STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
NO. 09413

FOLKS-UNIVERZITET

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG

•

MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center

•

The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified. If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org

פֿערלאַג

די ערשטע ידיעות
פֿון
נאַטורוויסענשאַפֿט

בעאַרבייט דורך
א. קאַטיק

וואַרשא

אינהאלט-פערצייכניס.

צום לעזער.	I
דער ערשטער קורס.	III
I לופט	
אונזערע חושים און עקספערימענטען.	3
וואס איז אזוינס לופט?	7
די דריקונג אדער די וואג פון לופט.	10
וואס פאר א קערפער איז לופט און די דריי צושטאנדען פון קערפער.	16
די כעמישע אייגענשאפטען פון לופט.	20
זויער-שטאף.	23
שטיק-שטאף.	27
קויהלען-זויער.	31
פראגען.	33
II וואסער.	
די מאלעקולען.	34
טערמאמעטער.	37
די איינהייט און די בעשטענדיגקייט פון די נאטור-קרעפטען.	41
די אייגענשאפטען פון אטו.	46
די כעמישע אייגענשאפטען פון וואסער אדער פון וואס בעשטעהט וואסער	47
פראגען.	53
III די ליטאספערא.	
די ענטוויקלונג פון דער ערד.	54
לעהם און זאמד.	63
האלץ-קויהלען, שטיין-קויהלען, טארף, גראפיט, דימענט.	63
זאלץ.	68
מעטאלען.	69
פראגען.	70
שלום.	70

צום לעזער!

מיר מיינען, אז ס'וועט נישט זיין איבערטריבען, ווען מיר וועלען זאגען, אז מיט'ן ארויסגעבען אונזער „פאלקס־אוניווערזיטעט" ווילען מיר בעפריעדיגען איינע פון די וויכטיגסטע און נויטווענדיגסטע בעדערפנישען פון דעם אידישען פובליקום — געבען יעדען, וואס קען נאר לעזען, די מעגליכקייט צו דערגרייכען אליין, אהן הילף פון לעהרער, אלץ, וואס א מענש, וועלכער וויל לעבען אויף דער וועלט מיט אפענע אויגען, דארף און מוז ווייסען.

צום בעדויערען, האט אונזער פאלקס־ליטעראטור ביז אהער גאנץ ווייניג געזארגט פאר די דרינגענדסטע בעדערפנישען פון פאלק, צו געבען איהם דאס, וואס א קולטורעלעס פאלק מוז האבען, און צו וואס דער איד האט באמת שטענדיג געדורשט און געשטרעבט — וויסענשאפט.

ביז היינטיגען טאג האט נאך דער איד נישט דאס, וואס דאס ארעמסטע און קלענסטע פאלק האט שוין פון לאנג, — א וויסענשאפט־ליכע ביבליאטעק.

אמת, עס זענען דא אין אונזער פאלקס־שפראך פערשיעדענע וויסענשאפטליכע ביכער. דאס זענען אבער איינצעלנע ביכער וועגען געוויסע ערשיינונגען אדער צווייגען פון דער וויסענשאפט. מיר פערמאגען אבער נישט אזא בוך, ריכטיגער געזאגט, א גאנצע סעריע ביכער, וואס זאלען ארומנעהמען די גאנצע וויסענשאפט, אלץ, וואס דער קולטורעלער מענש דארף ווייסען; א סיסטעמאטישער קורס, וואס זאל פיהרען דעם לעזער טריט ביי טריט פון די ערשטע ביז די העכסטע ידיעות, ווי די, וואס מיר זעהען אין אלע אייראפעאישע ליטעראטורען.

און דאס ווילען מיר איצט שאפען מיט אונזער „פאלקס־אוניווערזיטעט".

צוטרעטענדיג צו דער ארויסגעבונג פון אזא קאלאסאלע זאך, האבען מיר געוואוסט די גרויסע פעראנטווארטליכקייט, וואס מיר נעהמען אויף זיך, און די פערשידענע שוועריגקייטען, מיט וועלכע דאס איז פערבונדען, און מיר האבען זיך דארום בעזארגט מיט די בעסטע ליטערארישע און וויסענשאפטליכע קרעפטען, וועלכע מיר האבען צוגעצויגען צו אונזער ארבייט אונטער דער רעדאקציע פון א קאלעגיום ספעציאליסטען, וואס זייערע נעמען קענען דיענען אלס בעסטע גאראנטיע פאר אזא פעראנטווארטליכע ארבייט.

מיר האבען דערביי אויך נישט אבגעשטעלט זיך פאר די גרויסע קאסטען, אום צו מאכען די אויסגאבע וואס שענער און בעסער אויך פון איהר אויסערליכע זייט, אזוי, אז זי זאל זיין אויסער נוצליך אויך אנגעטעהם צום לעזען.

מיר פון אונזער זייט האבען אלזא געטהון אלץ, וואס ס'איז נאר מעגליך געווען צו ערפילען אונזער גרויסע אויפגאבע, וואס מיר האבען אויף זיך גענומען.

דער ערשטער קורס.

דער ערשטער קורס פון „פאָלקס־אוניווערזיטעט“ ענטהאַלט 20 ביכער, וועלכע נעהמען אַרום די עלעמענטאַרע, ערשטע יסודות פון דער וויסענשאַפט.

דאָס אַלץ איז געבויט אין בעזונדערע אַבטיילונגען, וועלכע שליסען זיך צוזאַממען אין איין גרויסען פיעלפאַכיגען בנין, און וועלכען דער לעזער מוז געהן סיסטעמאַטיש פון איין אַבטיילונג צו דער צווייטער.

דער ערשטער שריט איז צו דער **נאַטור־געשיכטע**.

די נאַטור־געשיכטע ווערט געטיילט אין דריי טיילען:

אינ'ם ערשטען טייל, וואָס ווערט אַנגערופען „די ערשטע ידיעות פון נאַטור־געשיכטע“, ווערען בעטראַכט אַלע, די אַזוי גערופענע, טוידטע קערפער פון דער נאַטור, ווי לופט, וואַסער, מעטאַלען, מינעראַלען א. ז. וו.

אינ'ם צווייטען טייל, וואָס ווערט אַנגערופען **באָטאַניק**, ווערען בעטראַכט די שפראָצענדע קערפער (צמחים), אַלע פלאַנצען: בוימער, בלומען א. ז. וו.

אינ'ם דריטען טייל, וואָס ווערט אַנגערופען **זאָאָלאָגיע**, ווערען בעטראַכט די לעבעדיגע ברואים, די חיות און עופות און אויך דער מענש.

דאַן קומט די **געאָגראַפיע** (ערד־בעשרייבונג), וועלכע ווערט געטיילט אין:

1) **פיזיש־מאַטעמאַטישע געאָגראַפיע**, וועלכע בעטראַכט די ערד און איהר בעציהונג צו אַלע אַנדערע וועלט־קערפער, ווי די זון, די לבנה, די שטערען, און שטודירט אויך די אויבערפלעכע פון דער ערד, ווי די ימים, בערג, טאָלען, טייכען א. ז. וו.

2) **פאָליטישע געאָגראַפיע**, וועלכע בעטראַכט די ערד לויט איהרע איינוואָהנער: פעלקער, מלוכות און מדינות מיט זייערע פאָליטישע איינריכטונגען, אינדוסטריע און האַנדעל.

דאַן, ווען דער לעזער איז שוין בעקאַנט מיט דער ערד, אויף וועלכער ער געפינט זיך, און מיט די קערפער, וועלכע רינגלען איהם

אַרום, קומט די ווייטערע וויסענשאַפט פון די ערשיינונגען און אייגענשאַפטען פון די דאָזיגע קערפּער.

די דאָזיגע וויסענשאַפט ווערט געטיילט אין צוויי טיילען:

1) פיזיק, וועלכע בעטראַכט די סבות און די געזעצען פון די נאַטור־ערשיינונגען, ווי, למשל, די ליכטיגקייט, וואַרעמקייט, עלעקטרי־ציטעט א. ז. וו.

2) חימיע, וועלכע בעטראַכט דעם אינערליכען בעשטאַנד, די יסודות און שטאָפען, פון וועלכע די קערפּער זענען צוזאַמענגעשטעלט און די געזעצען פון זייער פערבינדונג.

און דאַן, ווען דער לעזער איז שוין בעקאַנט מיט די צוויי וויכטיגע צווייגען פון דער נאַטור־וויסענשאַפט, קומט די טעכנאָלאָגיע, וועלכע איז נאָר דער פּראַקטישער אויסצוג פון דער פיזיק און חימיע, און גיעט אַן אַלגעמיינעם בעגריף פון פערשידענע אויסאַרבייטונגען, וואָס ווערען געמאַכט אויפ'ן גרונד פון די דערמאָהנטע וויסענשאַפטען, ווי, למשל: זייף, בראָנפען, ביער, וויין א. ז. וו.

און נאָכדעם, ווי דער לעזער האָט זיך שוין נעהנטער בעקאַנט מיט דער אויסערליכער וועלט און איהרע ערשיינונגען, געהט ער איבער צו דער געשיכטע פון דער מענשהייט — היסטאָריע, וועלכע דערצעהלט, וואָס די מענשהייט האָט איבערגעלעבט פון די עלטעסטע ביז דער נייעסטער צייט, די געשיכטע פון די אַלטע און נייע פעלקער, זייערע פּאָליטישע און עקאָנאָמישע ראָליען, זייערע מלחמות, נציחונות און מפּלות, זייערע מלכים און פיהרער, און אויך די סבות פון זייער אויפבליהען און אונטערגאַנג.

דאַן קומט די קולטור־געשיכטע, וועלכע בעטראַכט די גייסטיגע און מאַטעריעלע ענטוויקלונג פון דער מענשליכער געזעלשאַפט, די לעבענס־פאָרמען, זיטען און מנהגים פון די פערשידענע פעלקער אין פערשידענע צייטען, דער גאַנג און ענטוויקלונג פון די מענשליכע בעגריפען, און ווי אַזוי דער מענש האָט געגרייכט פון זיין ווילדעסטען צושטאַנד צו זיין היינטיגער קולטור.

דערמיט ענדיגט זיך דער ערשטער קורס פון „פאָלקס־אוניווערזיטעט", צוגעבענדיג נאָר נאָך אַ בוך פון פּראַקטישען ווערט — בוכהאַלטעריע.

I.

לופט.

אונזער'ע חושים און עקספערימענטען.

די אויבערפלעכע פון דער ערד בעשטעהט פון יבשה און פון וואסער. איין פיערטעל פון דער אויבערפלעכע פערנעהמט יבשה און דריי־פיערטעל — וואסער. די גאנצע ערד איז בעדעקט מיט א הייטעל פון לופט. דאס לופט־הייטעל ווערט אנגערופען אטמאספערע (פון גריכישע ווערטער: אטמאס — לופט און ספיירא — א קערפער ארום און ארום א קיילעכדיגער—אזוי ווי א באל, מיט וואס קינדער שפיעלען). דאס וואסער—הידראספערא (פון גריכישע ווערטער: הידראס — פליסיגקייט און ספיירא) און די יבשה — ליטאספערא (פון גריכישע ווערטער: ליטאס — א שטיין און ספיירא).

מיר וועלען פריהער בעטראכטען דאס לופט־הייטעל אדער די אטמאספערע.

וואס איז אזוינס לופט? יעדער פון אייך האט נישט איינמאל געברויכט די ווערטער: „פרישע לופט", „די לופט איז קאליע", דאך וועלען א סך פון אייך בלייבען אין א פערלעגענהייט ביי דער פראגע און וועלען נישט קאנען געבען קיין גענויען ענטפער אויף איהר.

ווען איהר וועט עמיצען פרעגען, וואס איז אזוינס, צום ביישפיעל, א בוים, וועט ער אייך באלד ענטפערען, אז דאס איז א פלאנצע; וואס איז אזוינס מארמאר, וועט איהר בעקומען א תשובה, אז דאס איז אזא מין שטיין; וואסער — אזא מין פליסיגקייט א. ז. וו. אבער אויף דער

פראַגע: „וואָס איז אַזוינס לופט“, איז נישט אַזוי לייכט צו ענטפערען.

אום צו ענטפערען אויף דער פראַגע, דאַרף מען פריהער בעטראַכטען, ווי, אויף וואָס פאַר אַנ׳אופן ווערען מיר געוואָהר פון די אַלע זאַכען, אָדער קערפער, וואָס געפינען זיך אויף דער ערד. דאַדורך, וואָס מיר קאָנען דאָס זעהען, אָנטאַפּען, הערען דעם קלאַנג פון זיי, פיהלען דעם געשמאַק און דעם ריח פון זיי, מיט אַנדערע ווערטער: דורך אונזערע פינף חושים ווערען מיר פון זיי געוואָהר. צום ביישפּיעל, אַ שטיין, אייזען, מאַרמאָר — קאָן מען זעהען, מען קאָן זיי אָנטאַפּען; זאַלץ, צוקער — קאָנען מיר אויך אָנטאַפּען, פּרובען אויפ׳ן צונג; ספּירט, עסיג — קאָנען מיר זעהען, שפּירען דעם געשמאַק א. אַ. וו.

פון די אַלע קערפער, וואָס זענען נאָר־וואָס דערמאָהנט געוואָרען, וועלען מיר אַ טייל אָנרופען האַרטע קערפער, ווי, למשל, מאַרמאָר, שטיין, צוקער, און אַ טייל — פליעסיגע (זיי פליעסען, גיעסען זיך), ווי, עסיג, ספּירט. יעדען האַרטען קערפער, יעדען פליעסיגען קערפער קאָנט איהר זעהען, איהר קאָנט איהם אָנטאַפּען, אַמאָל דערפיהלען זיין ריח א. ז. וו. וואָס איז אָבער אַזוינס לופט? דאָס איז אויך אַ קערפער. ווי אַזוי? זעהען — זעהען מיר דאָס נישט, און מיט די הענד קאָנען מיר דאָס נישט אָננעהמען, קיין געשמאַק, קיין ריח האָט דאָס נישט; מיר הערען אַפילו יאָ דאָס רוישען פון ווינד — מיר זאָגען, אַז דאָס רוישט די לופט; אָבער ווי אַזוי, אויף וועלכען אופן קאָן רוישען אַ זאַך, וואָס מיר זעהען נישט, וואָס מיר פיהלען נישט מיט אַנדערע אונזערע חושים? עס קומט אויס, אַז לופט איז עפּעס נישט קיין ממשות׳דיגע זאַך.

דאָך איז לופט פּונקט אַזאַ קערפער, ווי די אַנדערע דערמאָהנטע קערפער.

אום צו דערווייזען דאָס, וועלען מיר בעטראַכטען פאָלגענדע פראַגע: „שוין־זשע ווערען מיר וועגען אַלץ געוואָהר דורך אונזערע חושים?“ לאָמיר נעהמען דעם וויכטיגסטען חוש — דעם פון אויג. זעהען מיר דען אַלץ? זעהען מיר, צום ביישפּיעל, שטענדיג אַזאַ בעקאַנטע זאַך, ווי צוקער? עס פערשטעהט זיך, אַז אַ שטיקעל צוקער וועט יעדער זעהענדיגער מענש זעהען. וואַרפט אָבער אַריין דאָס שטיקעל צוקער אין הייס וואַסער, אָדער טהיי, מישט עס גוט אויס, — וועט איהר דעמאָלט שוין דעם צוקער נישט זעהען, ער איז פערשוואונדען געוואָרען פון אונזערע אויגען.

איז דען דער צוקער פערפאַלען געוואָרען? געווים נישט. איהר וועט

דאָס לייכט זיך קאָנען איבערצייגען, ווען איהר וועט פּרובירען די זיסע טהיי אויפ'ן צונג, דאָס טהוט איהר טאַקי, ווען איהר ווילט וויסען, צי די טהיי, וועלכע מען האָט אייך דערלאַנגט, איז שוין טאַקי זיס. איהר קאָנט אַפּילו וויסען, צי עס איז אַריינגעלעגט געוואָרען אין טהיי ווייניג, אָדער אַ סך צוקער. הייסט עס, אַז אין זיסע טהיי געפינט זיך צוקער אין אַזאַ צושטאַנד, וועלכער איז פאַר'ן אויג נישט קענטיג, אָבער קענטיג פאַר'ן געשמאַק.

מיר וועלען ברענגען אַ צווייטען ביישפּיעל. נעהמט צווישען די פינגער אַ הויפּעלע זאַלץ און וואַרפט עס אַריין אין אַ גלאָז וואַסער — וועט די זאַלץ פערשוואונדען ווערען פון אייערע אויגען. זי וועט צוגעהן. איהר ווייסט דאָך אָבער, אַז די זאַלץ איז נישט פערפאַלען געוואָרען, זי געפינט זיך דאָ אין וואַסער. ווען איהר וועט דאָס וואַסער פּרובירען אויפ'ן צונג, וועט איהר נישט פיהלען קיין געזאַלצענקייט, ווייל אין דעם דאָזיגען ביסעל וואַסער געפינט זיך אַזוי ווייניג זאַלץ, אַז עס ווירקט נישט אויפ'ן חוש הטעם. ווען איהר וועט אייער געזאַלצען ביסעל וואַסער ווייזען אַ צווייטען, וועלכער האָט נישט געזעהען, אַז איהר האָט אַריינגעשאָטען אין גלאָז זאַלץ, וועט ער נישט קאָנען אויף געוויס זאָגען, צי עס איז דאָרטען דאָ עפּעס זאַלץ, צי עס איז גאָר נישטאָ.

אַזעלכע פאַלען טרעפען זיך ביי אַנאַליזען. מען גיעט צו אַנאַליזירען אַ פליעסיגקייט און מען וויל וויסען, צי עס געפינט זיך אין איהר אַ גיפטיג זאַלץ. פּרובירען דאָס אויפ'ן צונג איז אַ סכנה. ווי אַזוי־זשע געפינט מען אַרויס פון דאָרטען דעם גיפט? מען מאַכט פערשיעדענע פּראָבעס, אָדער עקספּערימענטען. מיט אונזערע זאַלץ־וואַסער קאָן מען אויך מאַכען אַ פּראָבע אום צו דערגעהן, צי עס געפינט זיך דאָרטען זאַלץ, נישט פּרובירענדיג אויפ'ן צונג דאָס וואַסער.

די פּראָבע קאָן אַזוי געמאַכט ווערען: מיר וועלען קאָכען דאָס וואַסער, און וועלכען עס געפינט זיך די צוגאַנגענע זאַלץ, אַזוי לאַנג, ביז דאָס וואַסער וועט אינגאַנצען אויסזידען. די פּראָבע ווערט געמאַכט אין אַ ספּעציעלען גלעזעל — פּראָביר־גלאָז (מען קאָן דאָס קויפען אין אַפּטייק). אין דעם פּראָביר־גלאָז ווערט דאָס וואַסער געקאָכט אויף אַ ספּירט־לעמפּעל. ווען דאָס וואַסער קאָכט אינגאַנצען אויס, בלייבט אויפ'ן דעק אַן אָבזאַץ פון אַ ביסעל זאַלץ.

מען קאָן מאַכען אַ צווייטע פּראָבע: נעהמט אַ טעלער מיט וואַסער און לאָזט אין איהר אויף זאַלץ. לעגט אַריין אַהין אַ שפּענדעל און שטעלט

עם אויעק אין א ווארעמען ארט. אין א צייט ארום וועלען זיך אויפ'ן שפענדעל אבזעצען קריסטאלען פון זאלץ, וואס האבען א פארם פון קוביקעס (פירקאנטיגע קלעצלעך).

מיר קאנען מאכען נאך א פראבע. איהר האט געווים געהערט וועגען ליאפיס, מיט וואס מען ברענט צו א וואונד. דאס איז אויך אזא מין זאלץ. אין א גלעזעל מיט דיסטילירטען וואסער לאזט מען אויף א שטיקעל ליאפיס, אין א צווייטען גלעזעל צולאזט מען א ביסעל זאלץ. אין ביידע גלעזלעך איז דאס וואסער געבליבען ריין, דורכזיכטיג. ווען מען וועט אבער די ביידע וואסערען צוזאמענגיעסען, וועלען זיי ווערען מוטנע. אויב איהר וועט דאס לאזען שטעהען, וועט זיך אויפ'ן דעק בעקומען א ווייסער אבזאץ. הייסט עס, אז פון די ביידע זאלצען, קיך־זאלץ און ליאפיס, האט זיך בעקומען א נייע זאלץ, וועלכע צוגעהט נישט אין וואסער (בכלל, ווען מען שיט אריין אין וואסער א זאך, וואס צוגעהט נישט, ווערט דאס וואסער מוטנע). מיט ליאפיס קאן מען שטענדיג פרובירען, צי עס געפינט זיך זאלץ אין א וועלכער עס איז פליסיגקייט, צי נישט: זאלץ מיט ליאפיס מוזען געבען שטענדיג אנ'אבזאץ.

פון דעם אלעם זעהען מיר, אז נישט וועגען אלץ, וואס איז פארהאן אויף דער ערד, קאנען מיר געוואהר ווערען דורך אונזערע חושים. מיר מוזען מאכען פערשיעדענע פראבעס, אדער, אנדערש געזאגט, עקספערימענטען. דורך עקספערימענטען זענען מענשען דערגאנגען א סך זאכען, פון וועלכע מען וואלט אויפ'ן געוועהנליכען וועג נישט געקאנט דערגעהן.

יעדער פון אייך האט געווים געהערט וועגען עלעקטריע און א סך פון אייך האבען געזעהען עלעקטרישע טראמוויען, עלעקטרישע בעלייכטונג א. ז. וו. די עלעקטרישע קראפט קאנען מיר נישט פיהלען מיט אונזערע חושים. ליכטיגקייט זעהען מיר, ווארימקייט פיהלען מיר; עלעקטריע זעהען מיר נאר דעמאלט, ווען זי פערוואנדעלט זיך אין ליכט, פיהלען מיר דעמאלט, ווען זי פערוואנדעלט זיך אין בעוועגונג. אבער צו עלעקטרישע קראפט גופא האבען מיר נישט קיין חוש, און די געלעהרטע זאגען, אז ביי אונז פעהלט א זעקסטער חוש.

אבער דאס, וואס עס פעהלט אונז אין אונזערע חושים, פערריכט דער שכל. דער שכל האט אונז געגעבען די מעגליכקייט צו געפינען די פערבארגענע קרעפטען פון דער נאטור, דער שכל האט אונז געגעבען די מעגליכקייט צו בעהערשען די כוחות פון דער נאטור.

וואס איז אזוינס לופט?

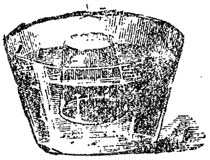
מיר האבען זיך א ביסעל דערוויטערט פון אונזער ענין, אבער דאס איז געווען נויטיג פאר אונזער הויפט־געדאנק. אלזא דאס, וואס מיר זעהען נישט די לופט; דאס, וואס מיר קאנען נישט אנטאפען די לופט — איז א קנאפער בעווייז, אז לופט איז נישט קיין קערפער, קיין ממשות'דיגע זאך.

איינינגע פראבען וועלען דערווייזען, אז לופט איז א קערפער, ווי אלע קערפער, נאר זי געפינט זיך אין אזא מין צושטאנד, וואס מיר קאנען נישט זעהען.

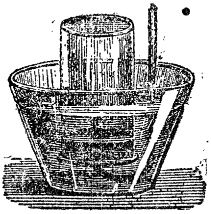
לאמיר בעטראכטען, וואס פאר אן'אייגענשאפטען האבען קערפער בכלל. יעדער קערפער פערנעהמט, קודם־כל, אן'ארט; צי א גרויסען, צי א קליינעם ארט — דאס איז נישט וויכטיג, נאר אן'ארט מוז ער פערנעהמען. א צווייטע אייגענשאפט פון קערפער איז די, אז דעם ארט, וואס פערנעהמט איין קערפער, קאן דער צווייטער נישט פערנעהמען. למשל: ווען אויף אייער טיש ליעגט א בוך, קאנט איהר אויף דעם זעלבען ארט נישט ארויפלעגען א צווייטעם בוך, ביז איהר וועט נישט צונעהמען דאס ערשטע; אויב דאס גלאז איז פול מיט וואסער, וועט זיך אין דער זעלבער צייט נישט קאנען געפינען אין איהר אין די זעלבע מאס וואסער, אי דערצו נאך, לא'מיר זאגען, קוועק־זילבער. ווען איהר וועט אריינגיסען קוועק־זילבער אין גלאז, וועט עס, ווי א שווערע פליסיגקייט, אראבגעהן אויפ'ן דעק, און פון גלאז וועט זיך ארויסגיסען אזוי פיעל וואסער, וויפיעל ארט עס פערנעהמט דאס אריינגעגאסענע קוועק־זילבער.

אויב לופט איז א קערפער, דארף זי אויך פערנעהמען אן'ארט, און אויף דעם ארט, וואו עס געפינט זיך לופט, קאן קיין אנדער קערפער זיך נישט געפינען. לופט געפינט זיך אומעטום: אין א פוסטע פלאש, אין א גלאז, אין צימער און ארום און ארום. וועט איהר דאך זאגען, אז אין דעם „פוסטען" גלאז קאנט איהר אריינגיסען וואסער, אדער אן'אנדער פליסיגקייט ביז פול. אמת, נאר איהר קאנט דאך אויך אריינגיסען קוועק־זילבער אין א גלאז, וואס איז פול מיט וואסער. נאר בעת איהר גיסט דאס קוועק־זילבער, גיסט זיך ארויס דאס וואסער אזוי לאנג, ביז דאס גאנצע וואסער ווערט ארויסגעגאסען פון גלאז און זיין ארט פערנעהמט דאס קוועק־זילבער. אויף דעם זעלבען אופן, ווען איהר גיסט וואסער אין גלאז, געהט ארויס די לופט פון איהם. מיינט נישט, אז דאס איז נישט מעהר, ווי עמיצענס א השערה. פרובט מאכען אזוי, אז די לופט פון גלאז זאל נישט קאנען ארויסגעהן, וועט דאס

וואסער נישט קאנען אריינגעהן. דערין קאן זיך יעדער איבערצייגען, ווען ער וועט איבערדרעהען דאס גלאז מיט'ן דעק ארויף און אזוי אריינשטעלען עס אין וואסער. דאס וואסער וועט אין גלאז נישט אריינגעהן, ווייל די לופט האט נישט דורך וואנען ארויסצוגעהן. (צייכען 1).


צייכען 1

ווען נאר די לופט דורך עפּעס א וועג קאנען ארויסגעהן, וועט שוין אהין אריינגעהן וואסער. דאס קאנען מיר גאנץ איינפאך מאכען: מיר קאנען אריינשטעלען א גלעזערנע, אדער גומענע רעהרעל, אזוי, אז איין עק זאל זיך געפינען אין גלאז, דער צווייטער אין דרויסען. דורך דעם רעהרעל וועט די לופט ארויסגעהן און אויף איהר ארט וועט ביסלעכווייז אריינגעהן וואסער. (צייכען 2).


צייכען 2

מיר קאנען אפילו זעהען, ווי די לופט געהט ארויס. שטעלט צו א ברענענדיגע שוועבעלע, אדער א ברענענדיג ליכט צום פרייען עק פון רעהרעל, וועט דער פלאם פון דער שוועבעלע אדער פון ליכט איינבויגען זיך אין א זייט, אדער גאר פערלאשען ווערען דורך דעם שטראם פון דער ארויסגעהענדער לופט.

מיר קענען מאכען די זעלבע זאך אויף אנ'אנדער אופן: נעהמט א שטריקעל, טונקט עס איין אין נאפט, בינדט דערמיט ארום א פלעשעל ביי'ם סאמע דעק און צינדט אן דאס שטריקעל. פון ווארימקייט וועט די דעק פון פלעשעל אראבפאלען. אויף אזא אופן וועט איהר בעקומען א פלעשעל אהן א דעק. דאס פלעשעל פערקארקעוועט אדער פערשטעקט דאס העלזעל מיט'ן פינגער און שטעלט אריין אין וואסער. דאס וואסער וועט נישט אריינגעהן אין פלעשעל, אזוי ווי עס איז נישט אריינגעגאנגען אין גלאז. נעהמט אבער ארויס דעם קארעק אדער דעם פינגער, וועט דאס וואסער אריינגעהן: דורך דעם לעכעל אין העלזעל געהט ארויס די לופט און אויף איהר ארט געהט אריין דאס וואסער. דערביי קען מען אויך מאכען די זעלבע פראבע מיט דעם ליכט און דעם שוועבעלע.

די זעלבע פראבע, ווי מיט'ן פלעשעל, קאן מען מאכען מיט א גלעזערנער לייקע.

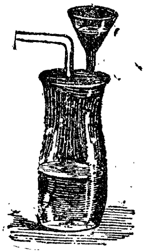
מיר קענען מאכען נאך אנ'עקספערימענט, וואס וועט דייטליכער בעווייזען, אז לופט פערנעהמט אנ'ארט און איז אויך א קערפער. נעהמט א טלאי מיט א העלזעל, זעצט אין איהם אריין א קארעק מיט א לעכעל

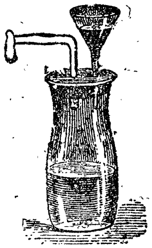
און אין לעכעל שטעקט אריין א גלעזערנע לייקע. דער צווישענשייד צווישען העלזעל פון סלאי און קארעק דארף ווערען גוט פערמאכט. דאס קען מען מאכען אדער מיט גיפס (מען נעהמט גיפס, מען צומישט מיט אביסעל וואסער און מען שמירט ארום דעם קארעק) אדער מיט טריוואקס. ווען איהר וועט גוט ארומזעהן דעם קארעק, עס זאל נישט זיין קיין איין לעכעל, דורך וועלכען די לופט זאל קענען ארויסגעהן, וועט די פראבע זיין גאנץ געלונגען: איהר וועט אריינגיסען אין לייקע וואסער, אבער דאס וואסער וועט נישט געהן אין סלאי, אזוי ווי עמיצער וואלט דאס פערהאלטען, נישט לאזען געהן (ציינען 3).

ווען מיר ווילען אבער אויף א וועלכען ס'איז אופן געבען די מעגליכקייט דער לופט ארויסגעהן פון סלאי, וועט באלד דאס וואסער אריין אינווענייג. דאס קען מען גאנץ לייכט מאכען: מען מאכט אין דעם קארעק, אויסער מען האט פערשמירט, א צווייט לעכעל און מען שטעקט אריין א גלעזערן רעהר'ל. דורכ'ן רעהר'ל וועט די לופט פון סלאי ארויסגעהן און דאס וואסער פון דער לייקע וועט זיך גיסען אין סלאי (ציינען 4).

ווען איהר וועט אבער פערשטעקען מיט'ן פינגער דאס לעכעל פון רעהר'ל, וועט זיך דאס וואסער ווידער פערהאלטען (ציינען 5).

ציינען 3


ציינען 4


ציינען 5

ביי דעם עקספערימענט קענט איהר אויך מאכען די פראבע מיט דעם שוועבעלע און ליכט.

פון די דאזיגע עקספערימענטען קען מען זעהן, אז לופט פערנעהמט אנ'ארט און אז אין דער זעלבער צייט קענען זיך נישט געפינען אין איין ארט לופט מיט נאך א קערפער. הייסט עס, אז לופט איז א קערפער, ווי אלע אנדערע קערפער.

די דריקונג אדער די וואג פון לופט.

אויסער די דערמאהנטע אייגענשאפטען, האבען אלע קערפער נאך אנ'אייגענשאפט, און מיר מוזען בעטראכטען און זעהן, צי האט לופט אויך די דאזיגע אייגענשאפט.

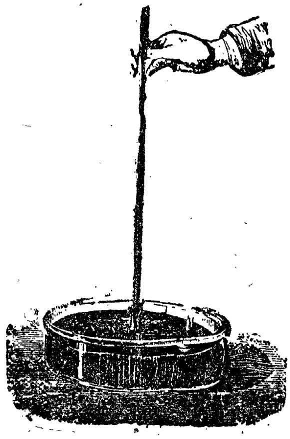
יעדער קערפער האט וואג. וואס פאר א קליין קערפער'ל, אדער וואס פאר א קליין טיילכעל פון קערפער מיר זאלען נישט נעהמען, האט ער עפעס געוויכט. די וואג פון קערפער פיהלען מיר דעמאלט, ווען מיר נעהמען איהם אויפ'ן האנד. לעגט אוועק אויפ'ן האנד, למשל, א געוויכט פון 3 אדער 5 פונט, וועט איהר פיהלען, אז דאס דריקט אייער האנד אראב. און וואס פאר א גרעסער געוויכט איהר וועט ארויפלעגען אויף אייער האנד, וועט דאס אלץ שטארקער דריקען. נעהמט אבער א שטרויעלע אדער א ביסעל מעהל, וועט איהר אין האנד נישט פיהלען קיין דריקונג. דא קומען מיר ווידער צו דער זעלבער פראגע וועגען דער בעגרענצטקייט פון אונזערע חושים, פון וואס מיר האבען שוין גערעדט. מיר פיהלען ניט די דריקונג פון דעם שטרויעלע אדער ביסעל מעהל אזוי, ווי מיר פיהלען נישט די געזאלצענקייט פון וואסער, ווען ס'איז אויפגעלאזען געווארען ווייניג זאלץ. נעהמען מיר אבער א בונד שטרוי אדער א זאק מעהל, וועלען מיר שוין פיהלען גאנץ גוט די וואג. די וואג פון בונד שטרוי איז דאס צונויפלעגעניש פון די געוויכטען פון אלע שטרויעלעך בעזונדער, אויך די וואג פון זאק מעהל איז די צונויפלעגענישען פון די וואגען פון יעדען טיילכעל בעזונדער.

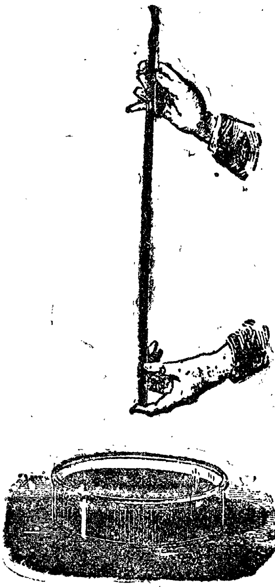
אויב אזוי, דארף די וואג פון לופט אויך דריקען און דערפון דארפען מיר ארויסדרינגען די געוויכט פון לופט. און דאס האט בעוויזען דער בערימטער איטאליענישער פיזיקער טאריטשעלי, א תלמיד פון נישט־ווייניגער בערימטען גאלילעאום. די מעשה דערפון איז אזוי געווען.

אין פלארענץ (איטאליען) האבען אמאל געוואהנט זעהר רייכע לייט, וועלכע האבען געהאט פראכטפולע גערטנער. די גערטנער פלעגען בעגאסען ווערען מיט'ן וואסער פון ברונענס. איינמאל האט מען בעדארפט צו א גארטען, וועלכער האט זיך געפונען אויף א בערגעל, ציהען וואסער דורך א פאמפע פון א ברונעם. מען האט אוועקגעשטעלט א הויכע פאמפע (אנ'ערך 15 ארשין די הויך) און מען האט אנגעהויבען צו פאמפען. דאס וואסער האט זיך אויפגעהויבען אין דער רעהר פון דער פאמפע ביז 32 פוס (10 מעטער) און העכער האט עס נישט געוואלט געהן.

דאמאלס האבען זיך די גערטנער געווענדעט צו טאריטשעלי'ן, ער זאל זאגען, וואס דאס בעדייט. טאריטשעלי האט די זאך בעטראכט אין

איז געקומען צו אזא מין געדאנק: די לופט פון ארום דריקט אויפ׳ן וואַ־סער און דעריבער שטופט עס אריין אין דער רעהר פון פאמפע, נאר די לופט קאן אויפהויבען אזוי פיעל וואסער, וויפיעל זי וועגט אליין. אויב דאס וואסער האט זיך אויפגעהויבען נישט מעהר ווי אויף 10 מעטער, הייסט עס, אז די וואג פון דער גאנצער לופט, וואס דריקט אויפ׳ן וואסער, וועגט אזוי פיעל, וויפיעל עס וועגט א זייל וואסער פון 10 מעטער. און אז מען נעהמט א פליסיגקייט, וואס איז שווערער פאר וואַ־סער, וועט די לופט אויפהויבען א קלענערען זייל. אויב די פליסיגקייט וועט זיין, למשל, צוויי מאל אזוי שווער ווי וואסער, וועט די לופט אויפהויבען נאר 5 מעטער א. ז. וו. ער האט גענומען קוועק־זילבער, וואס איז 13½ מאל שווערער פון וואסער. דארף די לופט אויפהוי־בען דאס קוועק־זילבער אויף א הויך, און 13½ מאל ווייניגער. ער האט אויסגעמאסטען און ס׳איז אויסגעקומען אויף רוסישער מאס 30 דיומעם (אויף מעטרען קומט אום 76 סאנטי־מעטר). ער האט גענומען א גלעזערען רעהר׳ל און האט אבגעמאסטען פון איין זייט 76 סאנ־טימעטר און געמאכט א סימן אויף דעם ארט. די צווייטע זייט רעהר׳ל האט ער פערלייט, אין רעהר׳ל אריינגעגאסען קוועק־זילבער ביז פול און פערדעקט מיט׳ן פינגער די אפענע זייט פון רעהר׳ל. דערנאך האט ער מיט דער אפע־נער זייט אריינגעשטעלט דאס רעהר׳ל אין א כלי מיט קוועק־זילבער. פון רעהר׳ל האט זיך א טייל קוועק־זילבער ארויסגעגאסען און גע־בליבען שטעהן ביי׳ם ציי׳כען פון 76 סאנטי־מעטר (ציי׳כען 6, 7).


ציי׳כען 6


ציי׳כען 7

דער עקספערימענט האט גלענצענד דער־וויזען דעם געדאנק פון טאריטשעלי׳ן. נאר אום דאס גוט צו פערשטעהן, דארפען מיר אביסעל גענויער בעטראכטען, ווי אזוי און אויף וועלכען אופן קען מען פעסטשטעלען דאס געוויכט פון

לופט. דא קאנען מיר זיך נישט פארשטעלען קיין וואג־שאלען, וואס אויף איין זייט זאל ליעגען לופט און אויף דער אנדערער זייט וואסער אדער קוועק־זילבער.

די לופט פערנעהמט אין דער הויך, לויט פערשיעדענע מיינונגען, 200 וויארסט אדער 100 וויארסט, נאר יעדענפאלס נישט וועניגער ווי 50 וויארסט. די אויבערשטע פלאסטען פון דער לופט דריקען אויף די אונטערשטע אזוי, אז די פלאסטען, וואס ליעגען ביי דער סאמע ערד, זענען אויפגעפרעסט ווי א גוטע פרוזשינע, אויף וועלכע ס'איז אוועקגעשטעלט געווארען א סך געוויכט.

יעדע פרוזשינע דריקט מיט אזא קראפט, מיט וועלכער מען האט זי איינגעקוועטשט. אזוי אויך האבען די אונטערשטע לופט־שיכטען די קראפט פון דעם געוויכט פון דער גאנצער לופט. אט מיט דער קראפט דריקט די לופט אויף די ארומיגע זאכען.

און טאקי די לופט דריקט אויף אלע קערפער און אויף אונז אויך, נאר מיר פיהלען דאס נישט, ווייל די לופט דריקט פון אלע זייטען, סיי אויסענווענדיג און סיי אינווענדיג. אין דער רעהר פון פאמפע אבער ווערט אויסגעפאמפעט די לופט אזוי, אז אין איהר געפינט זיך שוין נישט קיין לופט. די לופט פון אויסען דריקט דעריבער און הויבט אויף דאס וואסער אויבען אויף אזוי פיעל, אויף וויפיעל זי האט קראפט, (און וויפיעל זי האט, האבען מיר שוין געזעהען פריהער). דאס זעלבע איז אויך מיט דעם רעהריל, וועלכעס טאריטשעלי האט אנגעפילט מיט קוועק־זילבער.

נאכדעם, ווען דאס קוועק־זילבער איז אראבגעפאלען ביז 76 סאנטימעטער, איז איבער דעם קוועק־זילבער געווארען „אן'אמת'ע פוסטקייט", ווייל די לופט האט נישט געהאט דורך וואנען אריינצוגעהן און אנפילען דעם פרייען ארט. (אט די פוסטקייט רופט זיך טאריטשעלי'ס פוסטקייט). אויף דעם קוועק־זילבער, וואס האט זיך געפונען אין רעהר'ל, איז קיין שום דריקונג נישט געווען, נאר אויף איהם האט געדריקט די לופט פון אונטען. פון דאנען איז צו זעהן, אז 76 סאנטימעטער קוועק־זילבער איז די מאס, וואס קאן אויסגלייכען די דריקונג פון דער ארומיגער לופט.

דאס רעהריל מיט דעם קוועק־זילבער ווערט אנגערופען בעראמעטר (פון גריכישען ווארט: באראס — געוויכט, מעטר — מעסטען).

טאריטשעלי האט געמאכט זיין עקספערימענט אין יאהר 1643. נאכדעם האבען פערשיעדענע אונטערזוכונגען בעוויזען, ווי ווייט טאריטשעלי איז געווען גערעכט.

אויב די לופט אין דער נידער קען אויפהאלטען קוועק־זילבער אין

רעהריל אויף א הויך פון 76 סאַנטימעטר, איז זי אויף אַ באַרג נישט אימשטאַנד אויפצוהאַלטען דאָס קוועק־זילבער אויף דער זעלבער הויך, ווייל פון דער איבערשטער לופט־שיכטע ביז׳ן טהאָל איז דאַ מעהר לופט, ווי פון דער זעלבער הויך ביז׳ן שפּיץ פון באַרג. ווענינער לופט, פערשטעהט זיך, האָט ווענינער געוויכט און דריקט שוואַכער.

דאָס האָט טאַקי אויסגעפּרובירט דער בערימטער מאַטעמאַטיקער פּאַסקאַל.

„וואַסער און עמער, זאָגט פּאַסקאַל, דריקט שטאַרקער אויפ׳ן דעק פון עמער, ווען דער עמער איז פול מיט וואַסער, איידער עס איז נאָר אַ העלפט אָנגעפילט. אַזוי אויך די לופט. זי דאַרף שטאַרקער דריי־קען אויף די טיעפע ערטער, ווי טהאָלען, איידער אויף דער הויכקייט פון בערג, ווייל איבער׳ן טהאָל געפינט זיך מעהר לופט, ווי אויפ׳ן באַרג. די לופט, וואָס געפינט זיך פון שפּיץ באַרג ביז׳ן טהאָל דריקט נאָר אויפ׳ן טהאָל און נישט אויפ׳ן שפּיץ באַרג“.

„אויב ס׳וועט זיך אַרויסווייזען, זאָגט ווייטער פּאַסקאַל, אַז דאָס קוועק־זילבער אין רעהריל פון באַראָמעטער וועט אויפ׳ן באַרג שטעהן נידעריי־גער, ווי אין טהאָל, וועט עס זיין דער בעסטער באַווייז, אַז דאָס איז אָבי־הענגיג פון דעם לופט־דרוק, וואָס דאַרף זיין אויפ׳ן באַרג שוואַכער“.

דאָס איז טאַקי אויסגעפּרובט געוואָרען אין יאָהר 1648 דורך פּאַס־קאַל׳ס שוואָגער, לויט זיינע אָנווייזונגען.

יענער האָט זיך אויפגעהויבען אויפ׳ן באַרג פּיואַי־דע־דאָם, וועלכע האַלט 1467 מעטער די הויך. דאָרט האָט זיך דאָס קוועק־זילבער אין באַראָ־מעטער אַוועקגעשטעלט אויף 68 סענטימעטער, דאָס הייסט, אויף 8 סענ־טימעטער נידעריגער, ווי אין טהאָל.

פּאַסקאַל האָט דערזעהען, אַז זיין ערקלערונג איז ריכטיג, נאָר אין דער וויסענשאַפט „גלויבט מען נישט אַזוי גיך“: יעדע פּראָבע מוז קאָנ־טראָלירט ווערען אויף פערשידענע אופנים. דערום האָט ער איינגעאָר־דענט אַ וואַסער־באַראָמעטער ביי אַ הויכען טורעם. דאָס וואַסער איז גע־בליבען שטעהן אויף דער הויך פון 10 מעטער, דאָס הייסט, אויף דער זעלבער הויך, אויף וועלכע עס האָט זיך אַוועקגעשטעלט דאָס וואַסער אין רעהר פון דער פּאָמפּע, וואָס האָט אַרויסגערופען טאָריטשעלי׳ס ענטדע־קונג. דאָס האָט ענדליך דערוויזען, ווי ווייט טאָריטשעלי איז געווען גערעכט אין זיינע ערקלערונגען.

נאָך פּאַסקאַל׳ן האָבען שוין אַ סך געלעהרטע געמאַכט פּראָבעס מיט׳ן באַראָמעטער.

אזוי האט דער געלעהרטער סא־סיור אין ענדע פון 18־טען יאהרהונדערט זיך אויפגעהויבען אויפ'ן בארג מאנבלאן, וואס האלט די הויך אנ'ערך פיער וויארסט. דארט האט זיך דאס קוועק־זילבער אין באראמעטער אוועקגעשטעלט אויף 53 סענטימעטער.

ה' ליוסאק האט זיך אין יאהר 1804 אויפגעהויבען אין א לופט־באלאן ביז 7000 מעטער (עטוואס ווייניגער פון זיבען וויארסט). דער באראמעטער האט געוויזען 32 סענטימעטער.

אין יאהר 1862 האט דער ענגלענדער גלעשער מיט קאקסוועל'ן אויפגעהויבען זיך אויף 9000 מעטער. דער באראמעטער האט געוויזען 25 סענטימעטער.

אויפ'ן סמך פון פערשידענע עקספערימענטען, וואס זיינען געמאכט געווארען מיט'ן באראמעטער, האט דער בעריהמטער רוסישער חעמיקער מענדעלייעוו צוזאמענגעשטעלט א טאבעלע, וואס ווייזט, ווי הויך עס בלייבט שטעהן דאס קוועק־זילבער ביי פערשידענע הויכקייטען איבער דער ערד.

איצט קאנען מיר פערשטעהען, ווי אזוי מען קאן וויסען די הויך, למשל, פון א בארג, נישט מעסטענדיג. אויב דער באראמעטער, וועלען מיר זאגען, שטעהט אין דער הויך פון 3420 מעטער אויף 50 סענטימעטער, דארף יעדער בארג האלטען אט די מאס, ווען דער באראמעטער שטעלט זיך אוועק אויף אזא ציפער.

איצט איז אויך פערשטענדליך, ווי אזוי מען קאן אויסמעסטען די הויכקייט פון דער אטמאספערע.

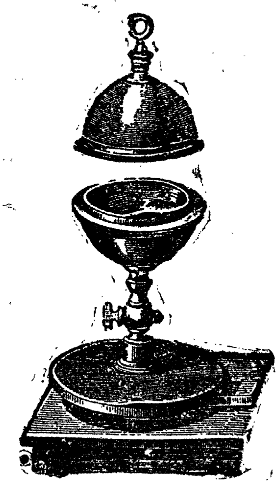
דען ווען ביי 9000 מעטער (א ערך 8,6 וויארסט), פאלט דער באראמעטער פון 76 אויף 25 קענען מיר שוין פערשטעהן, אז די הויכקייט פון דער אטמאספערע געהט נישט אין די הונדערטער וויארסטען. און, ווי מיר האבען שוין געזאגט, רעכענט מען די הויכקייט פון 200 וויארסט ביז 50.

די אלע ערפינדונגען ווייזען, ווי מענשען דערגעהען דורך לאנגע מיה און מאטערניש, מיט דער הילף פון פערשידענע פראבעס און ערקלערונגען, די פערבארגענע געזעצען פון דער נאטור.

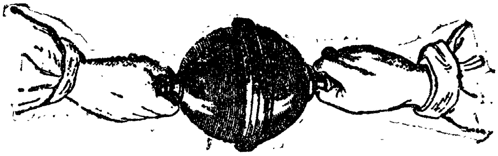
מיט דער פראבע פון באראמעטער האט זיך אבער נישט בעפרידיגט די נייגיעריגקייט פון מענשען.

דער בעריהמטער מאגדעבורגער שטאדט־הויפט, אטא פאן געריקע, האט געמאכט אין יאהר 1650 א פראבע, וואס האט נאך בולט'ער בעוויזען, אז לופט האט געוויכט, וואס זעהט זיך ארויס פון די פערשידענע דריקונגען זייניגע.

ער האט געמאכט פון צוויי העלפטען אזא מין באל (מיר וועלען דאס אנרופען ספערא), די ביידע העלפטען זענען געווען גוט צוגעפאסט איינע צו דער אנדערער. צו ביידע זענען געווארען צוגעמאכט צוויי הענדטלעך, און אין איין הענדטעל האט ער אריינגעשטעקט א רעהר מיט א קראן, דורך וועלכען מען קאן פערמאכען די רעהר און עפענען. די ביידע העלפטען פון דער ספערא האט ער צוזאמענגעשטעלט און אויסגעפאמפעט מיט אנ׳אפאראט די לופט, וואס עס האט זיך געפונען אינוועניג. אויף אזא אופן איז אינוועניג קיין שום דריקונג נישט געווען. און די אויסערסטע לופט האט געדריקט מיט אזא מין קראפט אויף די האלבע ספערען, אז 16 פערד, איינגעשפאנטע פון ביידע זייטען, האבען זיי נישט געקאנט פונאנדערדייסען. (צייכען 8 און 9).



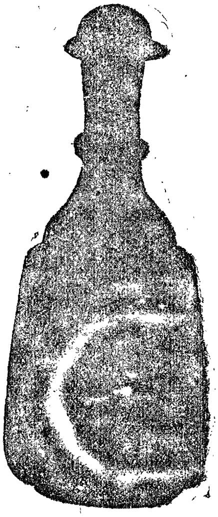
צייכען 8



צייכען 9

וועגען דער דריקונג פון לופט וועלען מיר ברענגען נאך אנ׳עקספערימענט, וועלכען יעדערער קאן אליין מאכען. נעהמט א גראפין מיט א העלזעל, נישט זעהר קיין שמאלעס. קאכט אב אנ׳איי אויף הארט (בעסער א פאר אייער, איינע אויף פארראט), די איי שיילט אב אזוי, אז זי זאל ארויס

געהן גאַנץ. לאָזט ברענען אין גראַפין אַ פּאַפּיער. פֿון דער וואַרימקייט, וועלכע וועט זיך ענטוויקלען דערביי, וועט זיך די לופט צושפּרייטען און אַ טייל פֿון איהר וועט אַרויסגעהן פֿון גראַפין. נאָכדעם, אַז דאָס פּאַפּיער האָט אָבגעברענט, שטעלט באַלד אַריין די איי אין העלזעל פֿון גראַפין, מיט דעם שמעלערען שפּיץ אַראָב. איהר וועט בעמערקען דעמאָלט, אַז די איי ווערט פּלאַטשיג. נאָר דאָס איז נאָך ווענינ. די איי הויבט אָן אַריינקריכען אין העלזעל פֿון גראַפין, פּונקט ווי עמיצער וואָלט זי שטופּען און סוף־כל־סוף פֿאַלט זי אַריין אין גראַפין. (צייכען 10).



צייכען **10**

וואָס איז דאָ פֿאָרגעקומען? פֿון גראַפין איז אַ טייל לופט אַרויסגעגאַנגען און דעריבער איז די דריקונג פֿון דער לופט, וואָס געפינט זיך אין גראַפין, געוואָרען שוואַכער. די לופט פֿון אויבען דריקט אָבער אויף דער איי מיט דער געוועהנליכער קראַפט און זי שטופּט אַראָב די איי.

דאָס ווייזט אונז, אַז די לופט האָט געוויכט, אַנ׳ איינגעשאַפט, וואָס אַלע קערפּער האָבען.

און דערום, קאָנען מיר נאָכאַמאָל זאָגען, אַז לופט איז אַ קערפּער.

וואָס פֿאַר אַ קערפּער איז לופט און די דריי צו־שטאַנדען פֿון קערפּער.

פֿון אָנהויב האָבען מיר געזאָגט, אַז עס זענען דאָ האַרטע קערפּער און פליעסיגע קערפּער. ווי מיר זעהען, קאָן מען נישט לופט צורעכענען נישט צו האַרטע און נישט צו פליעסיגע, הייסט עס, אַז עס איז דאָ נאָך אַ מין אַרט קערפּער, וועלכע מען קאָן אָנרופען לופט־אַרטיגע, אָדער גאַז־אַרטיגע, מען רופט זיי אויך גאַזען.

איצט ווייסען מיר שוין דריי אַרטען קערפּער: האַרטע, פליעסיגע און גאַז־אַרטיגע.

בעטראַכטענדיג פֿערשיעדענע האַרטע קערפּער, וועלען מיר זעהן, אַז נישט אַלע מאָל זענען זיי האַרט. למשל: בליי ביי׳ם בלעכער ווערט

געשמאָלצען און געגאָסען. הייסט דאָס, אַז אײַן און דער זעלבער קערפּער קאָן אַמאָל זײַן האַרט און אַמאָל פֿליסיג. דעריבער דאַרפֿען מיר נישט רעכענען, אַז עס זענען דאָ שטענדיג האַרטע, שטענדיג פֿליסיגע און שטענדיג גאַזאַרטיגע קערפּער. האַרטע קערפּער, ווי געזאָגט, קאָנען אַמאָל זײַן פֿליסיגע. צום בײַשפּיל אײַזען אין די הוטעס וואַרעמט מען אין קעסלעך און זיי ווערען פֿליסיג. פֿליסיג אײַזען גיסט מען אויס נאָכדעם אין פֿאָרמען. מיר וועלען געבען אַ צווייטען בײַשפּיל: קינדער אין די חדרים מאַכען זיך אַמאָל חנוכּה־דרעדלעך. זיי נעהמען צין אין אַ לעפֿעל און וואַרעמען זי אָן. די צין אין לעפֿעל צושמעלצט, און נאָכדעם גיסט מען דאָס אויס אין אַ צוגעפֿאַרטיגטע פֿורעם.

די זעלבע זאַך קאָן מען פֿון אַ פֿליסיגען קערפּער מאַכען אַ גאַזאַרטיגען אָדער לופֿט־אַרטיגען. צום בײַשפּיל, אין די שפּיגעל־פֿאַבריקען וואַרימט מען קוועק־זילבער אַזוי לאַנג, ביז עס ווערט פֿון איהם דאַמפּף; דער דאַמפּף זעצט זיך אָב אויף גלאָז און אויף אַזאַ אופֿן ווערען שפּיגלען.

נאָר פֿאַר'ן בעסטען בײַשפּיל קאָן אונז דינען וואַסער. ווינטער, בשעת עס ווערט קאַלט און עס הויבען זיך אָן צו ווײַזען פֿרעסט, ווערט וואַסער פֿערפֿרוירען, עס ווערט פֿון איהם אײַז, אָדער האַרט וואַסער. נעהמט אַרײַן פֿון דרויסען אַ שטיק אײַז אָדער האַרט וואַסער, וועט דערפֿון ווערען צוריק וואַסער, דאָס הייסט, פֿון האַרט איז עס געוואָרען צוריק פֿליסיג. נעהמט דאָס וואַסער, וואָס איז געוואָרען פֿון דעם אײַז און וואַרימט עס אין אַ כּלי, וועט עס פֿערשוואונדען ווערען, דאָס הייסט, עס ווערט פֿון פֿליסיג גאַזאַרטיג, אָדער לופֿט־אַרטיג.

זעהען מיר, אַז דורך וואַרימקייט ווערט פֿון האַרטען אײַז פֿליסיג וואַסער און פֿון פֿליסיגען וואַסער, דורך דער זעלבער וואַרימקייט, ווערט גאַזאַרטיגער דאַמפּף. און פֿערקעהרט, ווען איהר וועט אָבקיהלען גאַזאַרטיג וואַסער, דאָס הייסט, דאַמפּף, וועט ווערען צוריק פֿליסיג וואַסער. דאָס קאָן מען זעהען לײַכט אין קיך, ווען מען וואַשט וועש: די ווענד, די פֿענסטער ווערען נאַס — אַ פּאַרע זעצט זיך אָב אויף זיי. דאָס קאָנט איהר אויך זעהען זומער, בעגינען, בשעת דער טוי שטעהט — דאָס האָט זיך אָבגעקיהלט דער דאַמפּף פֿון דער לופֿט און געוואָרען וואַסער.

הייסט עס, אַז עס איז נישטאָ קיין האַרטע, פֿליסיגע און גאַזאַרטיגע קערפּער, נאָר עס איז דאָ אַ האַרטער צושטאַנד, פֿליסיגער צושטאַנד און גאַזאַרטיגער צושטאַנד, בײַ פֿערשידענע קערפּער און דער אָדער יענער צושטאַנד איז אָבהענגיג פֿון דער טעמפּעראַטור, אין וועלכער דער אָדער

יענער קערפּער געפינט זיך. די קערפּער שיידען זיך אונטער צווישען זיך נאר דערמיט, ביי וואס פאר א טעמפּעראַטור זיי ווערען פון האַרט פליסיג און פון פליסיג גאַזאַרטיג. למשל:

בליי שמעלצט זיך ביי 326 גראַד, צין — 360, זילבער — 1000, אייזען — 1500 א. ד. גל.

ווען מיר וועלען די דאַזיגע קערפּער נאך שטאַרקער ווארימען, וועלען זיי, סוף־כל־סוף, ווערען גאַזאַרטיג.

אויך פון פליסיג ווערט יעדער קערפּער גאַזאַרטיג ביי א בעשטימטער טעמפּעראַטור, ווי, למשל:

פון עטער ווערט דאַמפף ביי 47 גראַד; ספּירט — 78; וואַסער — 100; קוועק־זילבער — 357.

הייסט עס, ווען מיר זאָגען, למשל, אז אייזען איז א האַרטער קערפּער, מיינען מיר נישט דערמיט, אז אייזען איז שטענדיג האַרט, נאר אז ביי די טעמפּעראַטור־בעדינגונגען פון דער ערד איז אייזען א האַרטער קערפּער, קוועק־זילבער א פליסיגער א. ז. וו. און טאַקי אויף דער זון, ווי די געלעהרטע האָבען ערפונדען, געפינט זיך אייזען אין א גאַזאַרטיגען צושטאַנד, און ביי די ערד־פּאָליוסען, וואו עס הערשען גרויסע פרעסט, פערפרירט קוועק־זילבער (קוועק־זילבער פרירט ביי 39 גראַד קעלט).

דער איינציגער קערפּער, וואס עס געפינט זיך אויף דער ערד אין אלע דריי צושטאַנדען איז וואַסער, אלע אַנדערע קערפּער געפינען זיך אויף דער ערד, געוועהנליך, אין איין צושטאַנד.

עס זענען דאַ נאך אפילו אזעלכע קערפּער, וואס מען האָט ביז דער לעצטער צייט נישט געקאָנט ברענגען פון א האַרטען צושטאַנד צו א פליסיגען. צו אזעלכע קערפּער האָבען געהערט גאָלד, פּלאַטינע און נאָכדעם קוילען, פּשוט'ע סאַמאָוואַר־קוילען. קוילען האָט זיך אויף קיין אופן נישט „געלאָזט" מאַכען פליסיג. דאך זענען די געלעהרטע געווען זיכער, אז קוילען וועט מען אויך סוף־כל־סוף קאָנען מאַכען פליסיג, ווייל די נאַטור ווייס נישט פון קיין שום אויסנאַהמען. ווערען אלע האַרטע קערפּער פון ווארימקייט פליסיג אויסער קוילען, הייסט עס, אז פאַר קוילען האָט מען נאך נישט געפונען די נויטיגע טעמפּעראַטור, ביי וועלכע זיי ווערען פליסיג און טאַקי אין יאהר 1895 האָט דער פראַנצויזישער כעמיקער מואַסאַן געפונען די נויטיגע טעמפּעראַטור, ביי וועלכע קוילען ווערען פליסיג. ער האָט געמאַכט אַן'אויווען, אין וועלכען ער האָט בעקומען דורך עלעקטרישען שטראָם א טעמפּעראַטור פון 3000 גראַד און ביי דער טעמפּע־

ראטור ווערען קויהלען פליסיג. עס איז כדאי צו בעמערקען, אז ביי דעם עקספערימענט האט מואסאן בעקומען קינסטליכע דימענטען.

ווי מיר האבען פריהער גערעדט, קאן א קערפער פון א גאז־ארטיגען צושטאנד, דורך אבקיהלונג, אריבערגעהן אין א פליסיגען. פון וואסער־דאמפף, למשל, ווערט פליעסיג וואסער.

ער זענען דא אבער אזעלכע קערפער, וועלכע געפינען זיך שטענדיג אין א גאז־ארטיגען צושטאנד ביי די טעמפעראטור־בעדינגונגען פון דער ערד. עס פערשטעהט זיך, אז בנוגע צו גאזען קאן אויך קיין אויסנאהם נישט זיין. אויב אלע הארטע קערפער קאנען דורך א הויכע טעמפעראטור ווערען פליעסיג און נאכדעם גאז־ארטיג, דארפען גאזען זיך „לאזען“ מאכען פליעסיג און נאכדעם הארט־ביי א בעשטימטע קאלטע טעמפעראטור.

דער ערשטער, וועמען ס'האט זיך איינגעגעבען צו מאכען פון גאזען פליסיגע קערפער, איז געווען דער בערימטער פיזיקער פאראדיי. אין יאהר 1823 האט זיך איהם, צום ערשטען מאל, איינגעגעבען מאכען פליסיג א גאז, וואס מ'רופט איהם קוילען־זויער. ער האט געפונען די נויטיגע קאלטע טעמפעראטור, ביי וועלכער קויהלען־זויער ווערט פליסיג. דאס קומט פאר ביי 36 גראד.

נאכדעם האט זיך שוין איינגעגעבען צו מאכען פליסיג א סך גאזען. נאר אייניגע גאזען האט מען בשום אופן נישט געקענט מאכען פליסיג. דאס זענען אזאט (שטיק־שטאף) זויער־שטאף און וואסער־שטאף. זיי האט מען אנגערופען ש ט ע נ ד י ג ע גאזען. דאך האט מען גערעכענט, אז מ'וועט קומען א צייט, ווען מען וועט געפינען אזא נידריגע (קאלטע) טעמפעראטור, ביי וועלכער די גאזען ווערען פליסיג, און טאקי אין יאהר 1877 האט אלשעווסקי אין קראקוי און פיקטע אין זשענעווע געמאכט צום ערשטען מאל פליסיג די דערמאהנטע גאזען ביי א טעמפעראטור פון אנ־ערך 200 גראד קעלט. וועגען דעם האבען זיי באלד מודיע געווען אין אלע אוניווערזיטעטען און איצט איז נישטא קיין איין גאז, וועלכען מען זאל נישט קענען בעקומען אין פליסיגען צושטאנד. און איצט קענען מיר שוין וועגען די קערפערליכקייט פון דער לופט דערגעהן נישט בלויז דורך פערשיעדענע עקספערימענטען, נאר אויך דאס זעהען מיט אונזערע אויגען, ווען מיר בעקומען זי דורך קאלטע טעמפעראטורען אין פליסיגען צושטאנד.

דאס מאכען פון גאז־ארטיגע קערפער פליסיגקייט שפיעלט איצט א גרויסע ראליע אין טעכניק. צום ביישפיעל, דער גאז קויהלען־זויער,

וועלכען מען בענוצט צו סאדע־וואסער, ווערט אין א פליסיגער פארם אסך פאבריצירט אין ספעציעלע פאבריקען. דאס פליסיגע קויהלען־זויער האלט מען אין אייזערנע כלים.

די חעמישע אייגענשאפטען פון לופט.

ביז אהער האבען מיר בעטראכט די פיזישע אייגענשאפטען פון לופט. איצט וועלען מיר בעטראכטען די כעמישע אייגענשאפטען, דאס הייסט, פון וואס בעשטעהט לופט.

אויף דער פראגע איז אביסעל שווערער צו ענטפערן, ווי אויף דער פראגע, וואס איז אזוינס לופט, אלס קערפער. דאך וועלען מיר פרובירען דאס ערקלערען.

יעדער ווייס געווים, וואס הייסט פערשטיקען א סאמאוואר. מען דעקט צו מיט א פאפיער דעם קוימען פון סאמאוואר און די קויהלען הערען אויף צו גליהען. פרובט אראבנעהמען דעם פאפיער, וועט זיך צוריק דאס פייער אין סאמאוואר צופלאקערן, אויב די קויהלען זענען נישט אינגאנצען פערלאשען געווארען. פארוואס?

ווען דאס פייער אין לאמפ הויבט אן אויסצוגעהן, מוזט איהר צוגיסען נאפט, כדי עס זאל ברענען ווייטער; ווען דער פלאם אין ספירט־לעמפעל הויבט זיך אן לעשען, מוזט איהר צוגיסען ספירט, כדי דאס לעמפעל זאל ווייטער ברענען. אין ביידע פאלען האט דאס פייער אנגעהויבען לעשען זיך, ווייל ס'האט געפעהלט שטאף צום ברענען: נאפט, ספירט. ווען מיר פערדעקען דעם סאמאוואר אדער פערמאכען גוט דעם אויווען, וועלען די קויהלען אין סאמאוואר און דאס האלץ אין אויווען נישט ברענען: דאס פייער געהט דארט אוים. פארוואס? גאנץ פשוט, דארטען האט אויך פערפעהלט א שטאף, וואס קומט צו פון דרויסען, און וויבאלד דער שטאף האט נישט געקענט אריינדרינגען, האט אויפגעהערט צו ברענען.

אלזא, צו ברענען, ווי מיר זעהען, דארף מען האבען צוויי־ערליי שטאפען: איין שטאף, וועלכען מ'קאן אנגעהמען אין די הענד, ווי האלץ,

קויהלען, אדער מ'קען דאס האלטען אין א כלי, ווי פליסיגע נאפט, ספירט, און פון דער צווייטער זייט דארף מען האבען א קערפער, איבער וועלכען מיר האבען קיין ממשלה ניט, ד. ה. מיר קענען דאס ניט נעהמען אין האנד, מיר קענען דאס ניט אריינגיסען א. ז. וו. דער דאזיגער שטאף, זעלבסטפערשטענדליך, איז א גאזארטיגער קערפער אדער לופט. דאס איינציגע, וואס מיר קענען טהון, איז צולאזען די לופט צום שטאף, וואס עס ברענט, אדער נישט צולאזען. בשעת מיר פערשטיקען דעם סאמא־וואר, פערמאכען מיר דעם וועג, דורך וועלכען ס'קומען צו פרישע שטרא־מען לופט, דאס זעלבע איז אויך מיט'ן האלץ אין אויוועו. נעהמען מיר אבער אראב דאס פאפירעל פון סאמאוואר, אדער ווען מיר עפענען דאס אונטערשטע טהירעל פון אויוועו, רייסען זיך אריין פרישע שטראמען לופט און דאס פייער פלאקערט זיך פונאנדער צוריק, פונקט ווי מיר זאלען אהין עפעס אריינגיסען אדער אריינלעגען.

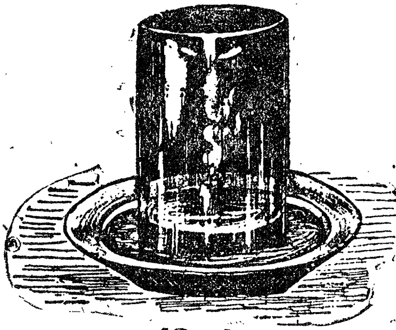
כדי דאס בעסער צו ערקלערען, וועלען מיר מאכען אזא מין פראבע: מען נעהמט צוויי לאמפ־גלעזלעך (פשוט'ע גלעזלעך פון א לאמפ) און מיט איין גלאז דעקט מען צו א ברענענד ליכט אזוי, אז די גלאז זאל שטעהן אויפ'ן טיש, אויף וועלכען ס'שטעהט דאס ליכט. מיט דער אנדערער גלאז דעקט מען צו א צווייט ברענענדיג ליכט, וואס שטעהט צווישען צוויי העלצ־לעך אדער, אם בעסטען, צוויי קעסטלעך פון שוועבעלעך. די גלאז שטעלט מען אוועק אויף די צוויי קעסטלעך. אין דער ערשטער גלאז וועט דאס ליכט ברענען א געוויסע צייט און מיטען ווערט עס פערלאשען. אין דער צווייטער גלאז וועט דאס ליכט ברענען כסדר און וועט נישט פערלאשען ווערען, ווייל אין דער ערשטער איז נישטא קיין צוטריט פון לופט, אין דער צווייטער אבער איז יא דא (צייכען 11 און 12).

צייכען 11 צייכען 12

דערפון קענען מיר זעהען, אז אין לופט געפינט זיך אזא מין שטאף, וואס צוזאמען מיט ספירט, נאפט און בכלל מיט ברען־שטאפען גיט פייער.

צי די גאנצע לופט בעשטעהט פון דעם דאזיגען שטאף אדער די שטאף איז נאר א טייל פון דער לופט, דאס וועלען מיר זעהען פון פאלגענדער פראבע: נעהמט א שטיקעל ליכט, שמעלצט עס אויף א קליין ברעט־טעלע און לעגט עס אוועק שווימען אויף א טעלער וואסער אדער אין אנ'אנדער כלי מיט וואסער. צינדט אן דאס ליכט און בעדעקט עס מיט א טהיר־גלאז

מיט'ן דעק ארויף, אזוי, אז די לופט פון דרויסען זאל נישט אריינגעהן אין גלאז (צייכען 13). דאס ליכט וועט ברענען א קליינע צייט, דערנאך



צייכען **13**

וועט דער פלאם אנהויבען ווערען דונקעלער און דונקעלער, ביז וואנען דאס ליכט וועט אויסגעהן, הייסט עס, דאס ליכט האט געברענט אזוי לאנג, ביז עס האט געהאט שטאף צום ברענען.

איצט קוקט זיך צו צו דעם וואס איז אין גלאז. אין גלאז איז ארויין וואסער. שוין אויפ'ן אויג קען מען משער זיין, אז א פינפטעל גלאז איז אנגעפילט מיט וואסער. הייסט עס, אז נישט די גאנצע לופט בעשטעהט פון דעם שטאף, וואס האלט אונטער דאס ברענען, נאר א טייל, אנ'ערך א פינפטעל, און אין די רעשט פיער פינפטעלך פון גלאז געפינט זיך אנ'אנדער שטאף, וואס קען נישט ברענען.

אז דארטען געפינט זיך עפעס א שטאף אדער א קערפער, קען מען זעהען דערפון, וואס מעהר ווי איין פינפטעל געהט וואסער נישט אריין. דען ווען דארטען וואלט גארנישט געווען, וואלט דאס וואסער געוויס אנגעפילט די גאנצע גלאז.

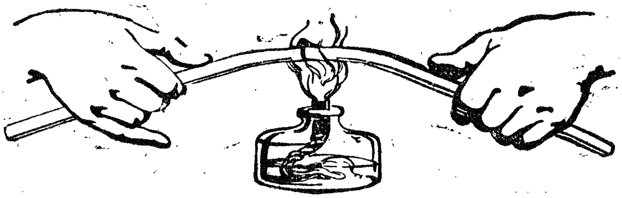
אלזא זעהען מיר, אז לופט בעשטעהט, יעדענפאלס, פון צוויי פער־שיעדענע גאז־ארטיגע קערפער אדער גאזען: פון איין גאז, און וועלכען עס קען ברענען א שוועבעלע, צי א ליכט, און פון א צווייטען, און וועל־כען ס'קען גארנישט ברענען. דעם ערשטען גאז וועלען מיר אנרופען זויער־שטאף, און דעם צווייטען — שטיק־שטאף. כדי נעהנטער בעקאנט צו ווערען מיט די אייגענשאפטען פון שטיק־שטאף, וועלען מיר מאכען נאך א פראבע: מיר וועלען צודעקען דאס ברענענדע ליכט נישט מיט א גלאז, נאר מיט א פלעשעל אהן א דעק (ווי מען מאכט אזא מין סארט פלעשעל, האבען מיר שוין פריהער גערעדט). דאס פלע־

שעל דארף מען פערשטעקען מיט א קארעק. ווען דאס ליכט וועט אויסגעהן, וועט אין דעם פלעשעל אריינגעהן א טייל וואסער. ווען מיר וועלען נעהמען א ברענענדיג העלצעל און אריינשטעלען אין פלאש דורכ׳ן העלזעל, וועלען מיר בעמערקען, אז דאס פייער וועט מאמענטאל פערלאשען ווערען. אז מיר וועלען אריינווארפען אין פלעשעל א לעבעדיגע פליג, וועט זי כהרף־עין דערשטיקט ווערען.

די און נאך פערשידענע פראבעס, וואס זענען שווערער אויסצופיהרען און צו וועלכע מען דארף האבען פערשידענע געצייג, ווייזען, אז די ביידע שטאפען, זויער־שטאף און שטיק־שטאף, פון וועלכע ס׳בעשטעהט די לופט, האבען פערשידענע אייגענשאפטען. אין זויער־שטאף ברענען פערשידענע שטאפען, קענען אטהעמען מענשען און חיות, אין שטיק־שטאף קען גארנישט ברענען און קיין שום לעבעדיגע זאך קען נישט לעבען.

זויער־שטאף שפיעלט א גרויסע ראליע אין לעבען פון דער ערד. ער האט א ווירקונג אויף דער ערד גופא, אויף חיות, אויף געוויקסען. זויער־שטאף איז זעהר פערשפרייט: ער געפינט זיך אין דער לופט, אין וואסער, אין די טרוקענע טיילען פון דער ערד, אין די קערפער פון פלאנצען, חיות און מענשען. אהן זויער־שטאף וואלט קיין שום לעבען נישט געקענט פארקומען אויף דער ערד. דעריבער איז זעהר וויכטיג צו בעקענען זיך אביסעל נעהנטער מיט דעם דאזיגען שטאף. דאס איז אפילו א שווערע זאך, דאך וועלען מיר עס פרובירען. דא קען מען זיך שוין נישט בענוצען מיט היימישע מיטלען. דערצו דארף מען האבען, ערשטענס, פראביר־גלעזער, א גלעזערן רעהרעל, נישט קיין גראבס, נאר א דינס. די אלע זאכען קען מען קויפען אין אן׳אפטייק אדער, אמאל, אין א גלאז־קראם. דערצו דארף מען האבען אויך א ספירט־לעמפעל. דאס קען מען אויך קויפען אין א גלאז־קראם אדער מאכען פון א פראסטען טינטער: אנגיסען ספירט און אריינשטעלען א קנויט פון וואטע. דערביי מוז מען זעהן, אז דער קנויט זאל אנפילען טיעף דעם טינטער און נישט אריינפאלען אינוועניג. גלאז, ווי בעוואוסט, לאזט זיך אויף פייער בויגען, אויסציהען א. ז. וו. אום אויסצובויגען גלאז אויפ׳ן פייער, דארף מען עס א געוויסע צייט ווארימען אויפ׳ן פלאם פון ספירט־לעמפעל. ווען מען פיהלט, אז דאס גלאז איז געווארען ווייכער, הויבט מען אן צו בויגען, נאר פארזיכטיג און נישט מיט אמאל. אויף אזא אופן בעקומט זיך אנ־

אויסגעבויגען רעהרעל (ציינכען 14).

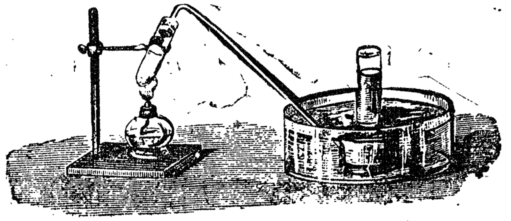


ציינכען **14**

דאָס אויסגעבויגען רעהרעל שטעלט מען אַריין אין אַ קאָרעק, וועלכער איז צוגעפּאַסט צו אַ פּראָבּיר־גלעזעל. אַ לעכעל אין קאָרעק קען מען מאַכען מיט אַ ספּעציעלען קאָרעק־בּויער, וועלכער קאָסט אָבער טייער, אָדער מיט אַ פּראָסטען טשוואָק. מען דאַרף נאָר זעהן, אַז דאָס לעכעל זאָל נישט זיין גרעסער פאַר'ן רעהרעל.

אונזער „געצייג" איז באַלד פערטיג. אין דעם פּראָבּיר־געלזעל, צו וועלכער מען האָט צוגעפּאַסט דעם קאָרעק מיט דעם רעהרעל, שיט מען אַריין אַ הויפען פּולווער, וואָס ווערט גערופען קוועק־זילבער־אָקסיד (ד. ה. קוועק־זילבער צוזאַמען מיט זויערשטאָף). דאָס בעקומט מען אין יעדען אַפּטייק־קראָם.

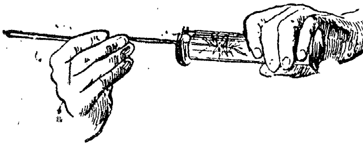
איצט קען מען צוטרעטען צום עקספּערימענט גופא: דאָס פּראָבּיר־גלעזעל מיט דעם קוועק־זילבער־אָקסיד הויבט מען אָן אָנצוואַרימען. דעם פריינען עק פון דעם גלעזערנעם רעהרעל שטעקט מען אַריין אין וואַסער. דערמאָלט וועלען מיר בעמערקען, אַז אין וואַסער טיילען זיך אַרויס דורך דעם רעהרעל אַזעלכע בלעזעלעך. דאָס געהט אַרויס די לופט פון דעם גלעזעל. ווען די בלעזעלעך הערען אויף אַרויסצוגעהן, שטעלט מען צו אויפ'ן פריינען עק פון רעהרעל אַ פּראָבּיר־גלעזעל מיט וואַסער מיט'ן דעק אַרויף. דאָס מאַכט מען אויף אַ גאַנץ פּראָסטען אופן: מען גיסט אָן אין פּראָבּיר־גלעזעל וואַסער, מען דעקט זי צו מיט'ן פינגער און מען קעהרט דאָס איבער אין בלי מיט וואַסער, וואו עס געפינט זיך דאָס רעהערעל (ציינכען 15). אום די



ציינכען **15**

היץ פון לעמפעל זאל נישט שטערען דער האנד, וויקעלט מען ארום דאס גלעזעל מיט א שטיקעל פאפיער און מען האלט דאס אין האנד פאר'ן פאפיער.

פון ווארימקייט ווערט דאס קוועק־זילבער־אקסיד צופאלען אויף די שטאפען, פון וועלכע עס בעשטעהט, ד. ה. אויף קוועק־זילבער און זויער־שטאף. דאס קוועק־זילבער זעצט זיך אב אויף די ווענדטלעך פון פראביר־גלעזעל און בילדעט אזא מין שפיגעל. דער זויער־שטאף, אלס גאז, הויבט זיך אויף אין רעהרעל און געהט אריין אין דעם גלעזעל מיט וואסער. דאס איז קענטיג פון די בלעזעלעך, וועלכע הויבען זיך אויף אין איהם. דער זויער־שטאף שטופט ארויס דאס וואסער, וואס גיסט זיך בייסלעכווייז אויס פון דעם גלעזעל. דער עקספערימענט ענדיגט זיך, ווען פון דעם גלעזעל גיסט זיך אויס אינגאנצען דאס וואסער. דעמאלט דארף מען ארויסנעהמען דאס רעהרעל פון וואסער, דאס פראביר־גלעזעל מיט זויער־שטאף בלייבט נאך דארטען. פאר'ן ארויסנעהמען דעקט מען צו אין וואסער די עפענונג פון גלעזעל און אזוי נעהמט מען עס ארויס, אנדערש געהט ארויס דער זויער־שטאף פון גלעזעל. נאכדעם נעהמט מען א העלצעל אדער א שפענדעל, מען צינדט אן פון איין זייט און מען לאזט עס פונאנדערברענען זיך. דעמאלט פערלעשט מען דאס, בלייבט א גליהענדער עק און אט דעם עק שטעלט מען אריין אין פראביר־גלעזעל מיט זויער־שטאף — צינדט זיך עס מאמענטאל אן און ברענט מיט א העלען פייער (צייכען 16).



צייכען **16**

זויער־שטאף קען מען בעקומען נישט נאר פון קוועק־זילבער־אקסיד, נאר אויך פון פערשידענע שטאפען, וואס ענטהאלטען אין זיך דעם שטאף, ווי צום ביישפיעל, קאלי־בלאריקום, וועלכעס מען נעהמט אין אפטייק צו שווינקען דעם האלז. מען קען אויך בעקומען דעם שטאף פון וואסער און נאך פון אנדערע שטאפען. נאר דאס אלץ איז שוין נישט אזוי לייכט.

זויער־שטאף און שטיק־שטאף זענען די הויפט־קערפער, פון וואס עס בעשטעהט די לופט.

ווי, אויף וועלכען אופן געפינען זיך אט די ביידע שטאפען אין

ל.פ : ?

צוויי קערפער קענען זיין צוזאמענגעמישט, צוזאמענגעבינדען אזוי, אז מען קאן איינעם פון דעם אנדערען לייכט אבטיילען, דערביי זענען קענטיג די אייגענשאפטען פון די ביידע קערפער.

ווידער אנדערע זענען אזוי צוזאמענגעבונדען, אז מען קען זיי שוין לייכט נישט אבטיילען, און דערביי פערליערט איטליכער קערפער זיינע געוועהנליכע אייגענשאפטען און עס בעקומט זיך איין איינציגער נייער קערפער.

כדי דאס צו פערשטעהן, וועלען מיר מאכען פאלגענדע פראבע: נעהמט א מעשענע מטבע און שאבט אן מיט א געוועהנליכען מעסער קליינינקע שטיקעלעך מעש. דאס אנגעשאבענע מעש צומישט מיט א ביסעל שוועבעל (סיערקע), מען מישט דאס גוט צוזאמען. ווען איהר וועט דאס אריינשיטען אין א כלי מיט וואסער, וועט איהר בעמערקען, אז דאס מעש, דאס שווערערע, וועט זיך אבטיילען פון דער סיערקע און וועט אראבפאלען אויפ'ן דעק פון דער כלי, די סיערקע אבער וועט בלייבען שווימען אויפ'ן וואסער.

נעהמט ווידער אזא מין געמיש, שיט עס אריין אין א פראבירגלאז און ווארימט עס אן. די סיערקע וועט אויפפלאמען און נאכ'ן ברענען וועט אין פראבירגלאז בלייבען א טונקעל־גרינער שטאף, א חעמישע פעראייניגונג פון מעש און שוועבעל.

דא וועט שוין נישט זיין קענטיג נישט קיין סיערקע און נישט קיין מעש — זיי זענען שוין ביידע אזוי צוזאמענגעבונדען, אז עס איז נישט לייכט אבצוטיילען איינם פונ'ם אנדערען.

אויף אזא אופן האבען מיר צוויי ארטען צונויפבינדונגען פון קערפער: איינע איז פשוט אויפגעמישט און מיר וועלען דאס רופען מעכאנישעס געמיש, די צווייטע איז ענג פערבונדען און „פערקניפט“ און מיר וועלען דאס רופען חעמישע פעראייניגונג.

די לופט איז א מעכאניש געמיש פון צוויי שטאפען: זויער־שטאף און שטיק־שטאף. אין לופט געפינט זיך 79% (קנאפע פיער־פינפטעל) שטיקשטאף און עטוואס מעהר ווי 20% (א פינפטעל) זויער־שטאף.

אויסער די צוויי הויפט־שטאפען, געפינט זיך אין לופט נאך צוביסלעך וואסער־דאמפף, קויהלען־זויער און אנדערע שטאפען.

אונטער דער ווירקונג פון זון־ווארימקייט ווערען די וואסערען פון

ים׳ען, טײַכען, טײַכלעך, פֿערװאַנדעלט אין דאַמפּף. דער דאַמפּף שפּרײט זיך פֿונאַנדער אין לופֿט און דעריבער איז שטענדיג דאָ אין לופֿט אַ קלענערער אָדער אַ גרעסערער טײל װאַסער־דאַמפּף. אין די ערטער, װאו עס איז דאָ אַ סך װאַסער און די זון װאַרימט זעהר שטאַרק, איז אין לופֿט אַ סך װאַסער דאַמפּף. דורך די װינטען װערט דער װאַסער דאַמפּף פֿונאַנדער־געטראָגען אין די ערטער, װאו ער איז דאָ װעניג און אויף אַזאַ אופֿן איז שטענדיג דאָ אין לופֿט װאַסער־דאַמפּף.

עס געפֿינט זיך אויך אין לופֿט קויהלען־זויער. קויהלען־זויער איז אַ גאַז. סאָדע־װאַסער ענטהאַלט אין זיך אָט דעם גאַז. די װאַסער־בלעזעלעך, װעלכע הויבען זיך אויף אין סאָדע־װאַסער, זענען אָנגעפֿילט מיט קויהלען־זויער. קויהלען־זויער בילדעט זיך בײַ׳ם ברענען, בײַ אָטהעמען פֿון מענשען, חיות, און אַזוי װי אויף דער װעלט ברענען פֿערשידענע קערפּער און אַלע בריאים אויף דער װעלט אָטהעמען אָהן אַן׳אויפֿהער, איז פֿערשטענדליך, אַז אין לופֿט מוז זיך שטענדיג געפֿינען קויהלען־זויער.

חוץ װאַסער־דאַמפּף און קויהלען־זויער, געפֿינען זיך נאָך אין לופֿט זוימען פֿון פֿערשידענע מיקראָסקאָפּישע בעשעפֿענישען. אָט די זוימען האָבען אַ גרויסע בעדײַטונג. פֿון לופֿט פֿאַלען זײ אַרײַן אין פֿערשידענע עסענװאַרג און דערפֿון נעהמט זויערען די עסענװאַרג, פֿון זײ קומען אויך פֿערשידענע אַנשטעקענדע קראַנקהײטען א. ז. װ.

איצט, אַז מיר האָבען בעטראַכט, פֿון װעלכע שטאָפֿען בעשטעהט לופֿט, קענען מיר איבערגעהן צו יעדער שטאָף בעזונדער און דערבײַ ערקלערען, װאָס פֿאַר אַ בעדײַטונג יעדערער פֿון זײ האָט.

שטיקשטאָף. װי מיר האָבען פֿריהער געזאָגט, קען אין איהם גאָרנישט ברענען און קײן לעבעדיגע זאַך קען נישט אין איהם אָטהעמען. שטיק־שטאָף געפֿינט זיך אין דער לופֿט אין פֿערשידענע פֿערבינדונגען און געפֿינט זיך אויך אין קערפּער פֿון מענשען, חיות און פֿלאַנצען. צום בײַשפּיעל, אײַ־װײַסעל איז אַ פֿעראײניגונג פֿון שטיקשטאָף מיט אַנדערע קערפּער

זויער־שטאָף, װי מיר האָבען געזאָגט, שפּיעלט אַ גרויסע ראָליע מיט דעם, װאָס עס האָט אַ שטאַרקע נײגונג צו פֿערבינדען זיך מיט אַלע קערפּער אויף דער װעלט. בעת זויער־שטאָף װערט פֿעראײניגט מיט אַ װעלכען ס׳איז קערפּער, בעקומט זיך װאַרעמקײט, אַמאָל אַ גרעסערע, אַמאָל אַ קלענערע. װען די װאַרעמקײט איז שטאַרק, בעקומט זיך אַ פֿלאַם און

דעמאלט זאגען מיר, אז דער קערפער ברענט, און דערום ברענט שטענדיג א פערבינדונג צווישען זויער־שטאף מיט די שטאפען פון האלץ, נאפט, סטעארין, חלב א. ד. גל. דאס קומט פאר אפט אזוי האסטיג, אז עס בעוויזט זיך באלד א פלאם. די אלע דערמאהנטע קערפער האבען אין זיך קוילען־שטאף, וואסער־שטאף (אזא מין גאז) און נאך אנדערע. בשעת די קערפער ברענען, פערבינדט זיך דער זויער־שטאף פון דער לופט מיט'ן קוילען־שטאף און עס בעקומט זיך קוילען־זויער — א צוזאמענגעזעצטער גאז, וועגען וועלכען מיר האבען שוין גערעדט. פון דער פעראייניגונג פון וואסער־שטאף מיט זויער־שטאף בעקומט זיך וואסער, וואס געהט איבער צוליעב דער ווארעמקייט, וואס בילדעט זיך דערביי, אין דאמפף. אונז דאכט זיך, אז די ברענענדיגע שטאפען ווערען פערלארען בשעת'ן ברענען. נאר דאס איז נישט ריכטיג. עס בילדען זיך גאז־ארטיגע קערפער, וועלכע צופליהען זיך אין דער לופט. דערין קען זיך יעדער לייכט איבערצייגען: האלט אויף א ברענענדיגען ליכט א קאלט טרוקען גלאז, וועט איהר בעמערקען, אז די ווענדטלעך פון גלאז ווערען נאס, ד. ה., דער דאמפף, וואס בעקומט זיך פון דעם ליכט, זעצט זיך אב אויף די קאלטע ווענדטלעך פון גלאז (צייכען 17). איהר קענט זיך אפילו איבערצייגען, אז דאס האט זיך אבגעטיילט דער גאז קוילען־זויער.

צייכען **17**

איהר ווייסט געווים, וואס הייסט וואפנע־וואסער. ווען מען לאזט אריין אין קלארען דורכזיכטיגען וואפנע־וואסער קוילען־זויער, ווערט עס מוטנע. פון די קוילען־זויער מיט די וואפנע בעקומט זיך קרייד

און קרייד ווערט נישט צוגאנגען אין וואסער. בכלל יעדע זאך, וואס ווערט נישט צוגאנגען אין וואסער מאכט עס מוטנע. איצט נעהמט אין גלאז, וואו ס'האט געברענט דאס ליכט און גיסט אריין א ביסעל קלארע וואפנע־וואסער, וועט עס תיכף ווערען מוטנע. א סימן, אז ביי'ם ברענען פון ליכט האט זיך ארויסגעטיילט קוילען־זויער. והא ראיה, גיעסט אריין וואפנע־וואסער אין א ריינע גלאז, וואו ס'האט נישט געברענט קיין ליכט, וועט דאס וואפנע־וואסער בלייבען ריין.

אין האלץ געפינען זיך אויך די זעלבע שטאפען, וואס אין ליכט. דעריבער נאכדעם, ווען ס'ברענט האלץ, בלייבט בלויז א ביסעל אש, וואס פעראייניגט זיך נישט מיט זויער־שטאף.

דאס זעלבע, וואס קומט פאר ביי'ם ברענען, קומט אויך פאר ביי'ם אטהעמען. די לופט, וואס געהט אריין אין די לונגען, פערבינדט זיך מיט די שטאפען פון בלוט, ביי וועלכע ס'געפינען זיך קוילען און וואסער־שטאף. ביי דער פערבינדונג טיילט זיך ארויס אזוי פיעל ווארעמקייט, אז אונזער קערפער איז דערום שטענדיגווארעם. אטהעמען איז אנ'ארט ברענען, נאר אין א שוואכערער פארם, און טאקי ביי'ם אטהעמען טיילט זיך אויך ארויס וואסער־דאמפף און קוילען־זויער. דעם ערשטען קען מען בעמערקען ווינטער אין א פראסט. וועגען קוילען־זויער קענט איהר מאכען א לייכטע פראבע.

נעהמט א רעהרעל, בלאזט אריין לופט פון מויל דורך דאס רעהרעל אין א ביסעל וואפנע־וואסער, וועט איהר בעמערקען, ווי דאס וואפנע־וואסער ווערט מוטנע.

די זעלבע זאך איז אויך פוילען. דא קומט אויך פאר א פערבינדינג צווישען זויער־שטאף, קוילען־זויער, וואסער־שטאף א. ז. וו. די פערבינדונג קומט פאר אין נאך א שוואכערער פארם, ווי ביי'ם אטהעמען. ווען איהר וועט צוזעהען א מיסט־קאסטען, וועט איהר בעמערקען, אז ס'געהט א פארע.

דאס בילדען זיך פון קוילען־זויער ביי'ם ברענען, בעזונדערס ביי'ם אטהעמען, שפיעלט א גרויסע ראליע אין דער וועלט.

ביי'ם אטהעמען פון יעדער חיה, סיי גרויסע, סיי קליינע, טיילט זיך ארויס א ביסעל קוילען־זויער. מ'קען זיך לייכט פארשטעלען, וואס פאר א סך קוילען־זויער ווערט ארויסגעטיילט אין יעדער מינוט, יעדער שעה אויף דער וועלט. יעדערע פון די מיליאנען, מיליארדען חיות און חיה'לעך אטהעמען און ביי יעדען אטהעמען טיילען זיי ארויס א ביסעל קוילען־זויער. ווי באלד אזוי, האט די לופט בעדארפט זיין פערפולט מיט קוילען־זויער, ס'האט

שוין ניט געדאַרפט זיין קיין אין פיצעל פריער וואַסער־שטאָף? נאָר אויף דער וועלט קומט פאָר נאָך אַ פּראָצעס, וואָס איז דער היפוך פון אָטהעמען און וואָס קומט פאָר ביי פלאַנצען.

אַלע פלאַנצען אָטהעמען דורך די בלעטער אויך אַזוי ווי חיות, נאָר אין דער זעלבער צייט אָטהעמען אין די בלעטער צוזאַמען מיט לופט און קוילען־זויער, וואָס צופאַלט, אונטער דער ווירקונג פון די זון־שטראַהלען, אויף די קערפּער, פון וועלכע עס בעשטעהט: אויף זויער־שטאָף און קוילען־שטאָף. דער קוילען־שטאָף בלייבט אין די בלעטער און דינט אַלס נאַה־רונג; דער זויער־שטאָף ווערט ווידער אויסגעאָטהעמט אין די פרייע לופט.

אויף אַזאַ אופן קומט פאָר ביי די פלאַנצען אַ צווייענדיגער לעבענס־פּראָצעס: אַ פּראָצעס פון אָטהעמען, ווייל זיי דאַרפען אויך האָבען זויער־שטאָף, אַזוי ווי חיות, און אַ פּראָצעס פון שפּייזען זיך, ביי וועלכע ס'ווערט צופאַלען די קוילען־זויער אין דער פלאַנצע אויף קוילען־שטאָף און זויער־שטאָף.

דערפון זעהט מען, אַז צווישען חיות און פלאַנצען הערשט אַ פאָל־שטענדיגע האַרמאָניע, וואָס האַלט די גלייכגעוויכט פון לעבען אויף דער ערד: חיות עסען פלאַנצען אָדער שפּייזען זיך מיט אַנדערע חיות, וואָס לעבען פון פלאַנצען, און טיילען אַרויס פון זיך שפּייז פאַר די פלאַנצען, ד. ה., טיילען אָב פון זיך קוילען־זויער, און איינע אָהן דעם אַנדערען קענען ניט עקזיסטירען.

ס'זענען דאָ נאָך אַנדערע פערבינדונגען פון זויער־שטאָף, ווי צום ביישפּיעל, זויער־שטאָף מיט אייזען, פון וואָס עס בעקומט זיך דער זשאַ־ווער. ווען אייזען ליעגט אין אַ פייכטע לופט, ווערט עס פערזשאַווערט, ד. ה., עס פערבינדט זיך מיט זויער־שטאָף און שאַפט אַ נייעם קערפּער, וואָס איז שוין ניט ענליך צו אייזען. „זשאַווער" (פעררואַסט אייזען) איז שוין אַ פּולווער און ניט קיין גאַנץ שטיק. אָבער ניט בלויז אייזען אַליין, נאָר אויך אַנדערע מעטאַלען ווערען פערזשאַווערט, ד. ה., זיי פערבינדען זיך מיט זויער־שטאָף. אַ דאַנק דעם ווערען צופאַלען די אויבערשטע פּלאַס־טען פון דער ערד, און וואָס פאַר אַ בעדייטונג דאָס האָט, קען מען וויסען פון דער לעהרע, וואָס הייסט פיזישע געאָגראַפיע.

איצט זעהען מיר, וואָס פאַר אַ גרויסע בעדייטונג האָט זויער־שטאָף אין לעבען פון דער גאַנצער וועלט. ער גיט לעבען חיות און דורך זיי — שפּייז פאַר פלאַנצען. אויך גיעט ער לעבען פלאַנצען. זויער־שטאָף ענדערט אין גאַנצען דעם אויבערשטען פּלאַסט פון דער ערד. פון האַרטע שטיינער

אייזען און אנדערע מעטאלען מאכט ער א פּולווער, וואס ווערט לייכט אראבגעשווינקט מיט'ן וואסער.

קוילען־זויער: קוילען־זויער איז א צוזאמענגעזעצטער שווערער גאז. ער איז שווערער פון לופט. דעריבער זאמעלט זיך קוילען־זויער אין טיעפע ערטער, ווי היילען, ברונענס א. ז. וו.

אין איטאליען, ביי נעאפאל, איז דא א הייל, וואס הייסט די „הינדטישע", וויל אין איהר מאכט מען פּראבעס מיט הינד. אין אט דער הייל געפינט זיך א סך קוילען־זויער.

ווען מ'לאזט אריין אין דער הייל א קליין הינדטעל אדער אנ'אנדער קליין חיה'לע פאלט עם באלד, הערט אויף צו אטהעמען און שטארבט גיך אב. א מענש קען אריינגעהן אהין אהן שאדען, נאר ווען ער זעצט זיך אדער לעגט זיך, קומט מיט איהם אויך פּאר דאס זעלבע, דען ביי'ן שטעהען איז דער קאפּ איבער דעם קויהלען־זויער־גאז.

איין רייזענדער האט געפּרובט מאכען אויף זיך אליין א פּראבע: ער האט זיך אוועקגעשטעלט אין דער הייל אויף די קניה, און אט וואס ער דערצעהלט וועגען זיין איבערלעבעניש:

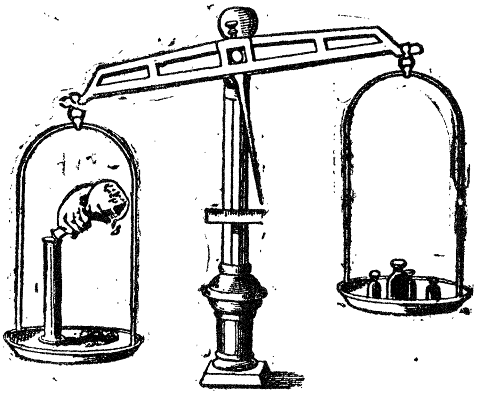
„איך האב זיך אראבגעלאזען אין דער הייל אויף דער קניה. אין דערזעלבער מינוט איז מיר געווארען פינסטער אין די אויגען. מיר האט זיך שטארק פערדרעהט דער קאפּ און גענומען שטיקען אין ברוסט. אומבעוואוסטזיניג האב איך א הויב געטהאן דעם קאפּ אנ'אטהעם צו טהון מיט פרישער לופט, און אין עטליכע מינוט ארום בין איך שוין געקומען צו זיך"

אין די ערטער, וואו ס'זאמעלט זיך אויך א סך קוילען־זויער, טרעפען זיך טאקי אפט אונגליקען. איבערהויפּט געשיעהט עס אין די טיעפע ברונעמס, וואו ס'ליעגט דאס רוב אויפ'ן דעק א סך קוילען־זויער.

מיט א יאהר צוואנציג צוריק האט געטראפען אנ'אומגליק אין מינסק. דארט איז אנ'עמער אריינגעפאלען אין א טיעפען ברונעם און איינער איז אריינגעקראכען ארויסנעהמען דעם עמער, נאר ער האט זיך שוין נישט אומגעקעהרט צוריק. איז אריינגעקראכען א צווייטער צו זעהען, וואס טהוט זיך מיט דעם ערשטען, איז ער אויך פערבליבען דארטען. נאכ'ן צווייטען איז אוועק א דריטער און דער איז אויך פערבליבען. אויף אזא אופן זענען פערלארען געגאנגען פינף נפשות. מען האט זיי אלע ארויסגעשלעפּט פון ברונעם טויטע.

צוליעב דער שווערקייט פון קוילען־זויער, קען מען עס גיסען פון איין כלי אין דער אנדערער, אזוי למשל, ווי מען גיסט וואסער. אין די לאבא־

ראַטאָריום'ם און אויף די נאַטור־וויסענשאַפטליכע פאָרלעזונגען ווערט אָפט געמאַכט אזאַ מין אינטערעסאַנטער עקספּערימענט: מ'שטעלט אוועק אַנ'אָפענע גלעזערנע כלי אויף א וואָג־שאָל און מ'גלייכט זי אויס מיט געוויכט אויף דער צווייטער. אין א צווייטער גלעזערנער כלי, וואָס שטעהט אויפ'ן טיש צוגעדעקט, איז אָנגעזאַמעלט קוילען־זויער. אין ביידע גלעזערנע כלים זעהט מען גאָרנישט — זיי זענען דורכזיכטיג, ווי געוועהנליך. ווען מ'דעקט אויף די צווייטע כלי און מ'בויגט זי איין אויף דער ערשטער, אַזוי ווי מ'וואָלט עפּעס גיסען פון איהר, קומט פאָר פאַר אייערע אויגען אַ מערקווירדיגע זאַך; די וואָגשאָל מיט דער כלי לאָזט זיך אַראָב, האָטש איהר זעהט גאָרנישט, צי עס גיסט זיך עפּעס אַהין. (ציינכען 18). ס'גיסט



ציינכען **18**

זיך יאָ טאַקי אַהין אַ קערפּער, נאָר אַ גאַזאַרטיגער, וועלכען מיר זעהען נישט. עס גיסט זיך די קוילען־זויער, וואָס מ'האָט פריהער צוזאַמענגעקליבען פאַר'ן עקספּערימענט אין דער צווייטער כלי.

קוילען־זויער איז נישט קיין גיפט, נאָר אָטהעמען, ווי געזאָגט, קען מען אין איהם נישט.

אין קוילען־זויער קען נישט אָטהעמען קיין לעבעדיג בעשעפעניש, אין קוילען־זויער קען גאָרנישט ברענען. ווען מ'שטעלט אַריין אַ ברענענדיג העלצעל אָדער אַ שוועבעלע אין אַ כלי מיט קוילען־זויער ווערט דאָס באַלד פערלאָשען. דערמיט קענען מיר דערגעהן, אין וואָס פאַר אַ כלי איז אויפגעזאַמעלט זויער־שטאָף און אין וואָס — קוילען־זויער. ווען מ'לאָזט אַריין אין אַ כלי מיט זויער־שטאָף אַ גליהענד העלצעל, צינדט עס זיך אָן, און ווען מיר וועלען אַריינלאָזען אַ ברענענדיג העלצעל אין אַ כלי מיט קוילען־זויער פערלעשט עס זיך באַלד.

וואו און אין וואס פאר א צושטאנד געפינט זיך קוילען־זויער? מעהר ווי אומעטום געפינט זיך קוילען־זויער אין דער לופט. זי געפינט זיך אין א פרייען צושטאנד, ד. ה. נישט פעראייניגט מיט לופט. דער פראצענט פון קוילען־זויער אין דער לופט איז זעהר א קלייגער. אויף 10.000 טיילען פון לופט געפינט זיך 5¼ טיילען קוילען־זויער. דאך איז די צאהל פון קוילען־זויער אין דער גאנצער אטמאספערע אונגעהויער גרויס. געלעהרטע רעכענען אוים, אז אין דער גאנצער אטמאספערע דארפען זיך געפינען דריי מיליאן קילאגראם (א קילאגראם איז 2½ פונט) קוילען־זויער.

אויסער דעם געפינט זיך קוילען־זויער אין פערשיעדענע פערבינדונגען ווי למשל, קרייד איז א פערבינדונג פון קאלך מיט קוילען־זויער.

פון די פערבינדונגען קען מען בעקומען פרייע קוילען־זויער. פרובט ארויפגיסען אויף קרייד אדער אויף סאדע א וועלכע ס'איז זויערקייט, ווי צום ביישפיעל עסיג, וועלען זיך אנהויבען ארויסטיילען בלעזלעך, און אט די בלעזלעך זענען קוילען־זויער. מ'קען זיי אנזאמלען אין פערשיעדענע כלים, אזוי ווי מ'קלייבט אויף זויער־שטאף. איצט ווערט פאבריצירט קוילען־זויער אין פאבריקען אין א גרויסער מאס און ווערט פערקויפט אין אייזערנע כלים אין א פליסיגען צושטאנד.

וואסער־דאמפף. ווי געזאגט, געפינט זיך וואסער־דאמפף שטענדיג אין דער לופט, א מאל מעהר און א מאל וועניגער, אנ'ערך פון א זעקסטעל פראצענט ביז 2½% פון וואג פון דער לופט. די בעדייטונג פון וואסער־דאמפף אין לופט איז זעהר א גרויסע. נאר וועגען דעם וועלען מיר רעדען אין קאפיטעל וועגען וואסער.

פראגען.*)

1) וואס איז אטמאספערא? 2) וואס איז הידראספערא? 3) וואס איז ליטאספערא? וויפיעל חושים האבען מיר און ווי הייסען זיי? 5) וואס איז אזוינס עקספערימענט? 6) צי נאר מיט אונזערע פינף חושים קענען מיר געוואהר ווערען וועגען פערשיעדענע קערפער? 7) וואס פאר אנ'איינגענשאפטען האבען קערפער בכלל? 8) צי איז לופט א קערפער? 9) צי האט לופט א וואג? 10) אויף וואס פאר א הויך קאן די לופט אויפהויבען וואסער אין א רעהר פון א פאמפע? 11) וואס פאר א פראבע האט טאריטשעלי

*) אום צו געבען דעם לעזער די מעגליכקייט, איבערצוחזר'ן דעם אינהאלט פון דעם געלערנטעם ביכעל, לעגען מיר פאר א רייהע פראגען, אויף וועלכע ער זאל זיך אליין געבען אנ'ענטפער.

געמאַכט? 12) וואָס הייסט „טאָריטשעלי'ס פּוסטקייט"? 13) וואָס איז באַראָמעטער? 14) וואָס פֿאַר א פּראָבען זענען געמאַכט געוואָרען מיט'ן באַראָמעטער? 15) וואָס פֿאַר אַן'עקספּערימענט האָט געמאַכט אָטאָ פֿאָן געריקע? 16) וואָס פֿאַר א קערפּער איז לופֿט? 17) אין וועלכע צושטאַנדען קענען זיך געפֿינען קערפּער? 18) אויף וועלכען אופֿן קען מען פֿון א האַרטען קערפּער מאַכען פֿליסיג, פֿון פֿליסיג גאַז־אַרטיג און פֿערקעהרט? 19) ביי וואָסער טעמפּעראַטור ווערען פֿליסיג אייזען און קוילען? 20) ווען און ווער האָט צום ערשטען מאָל געמאַכט פֿליסיג גאַזען? 21) פֿון וואָס בעשטעהט לופֿט? 22) ווי בעקומט מען אָזאָט? 23) ווי בעקומט מען אָקסיגען? 24) וואָס הייסט א מעכאַניש געמיש און א כעמישע פֿערבינדונג? 25) פֿון וואַנען בעקומט זיך אין לופֿט וואַסער־דאַמפּף? 26) פֿון וואַנען בעקומט זיך אין לופֿט קוילען־זויער? 27) וואָס הייסט ברענען? 28) וואָס הייסט אָטהעמען? 29) וואָס הייסט פֿוילען? 30) וואָס הייסט זשאַווערען? 31) די בעדייטונג פֿון זויער־שטאָף? 32) וואָס פֿאַר אַנ'אייגענשאַפֿטען און בעדייטונג האָט קוילען־זויער? 33) די עקספּערימענטען מיט קוילען־זויער. 34) וויפֿיעל קוילען־זויער געפֿינט זיך אין לופֿט און אין וואָס פֿאַר א צושטאַנד? 35) פֿון וואַנען קען מען בעקומען פֿרייע קוילען־זויער? 36) וויפֿיעל וואַסער־דאַמפּף געפֿינט זיך אין לופֿט?

II.

וואַסער.

די מאָלעקולען. וואַסער איז זעהר פֿערשפּרייט אויף דער וועלט. דריי פֿיערטעל פֿון ערד־קוגעל פֿערנעהמען ימים. אויף דער יבשה גופֿא געפֿינען זיך אויך וואַסער און טייכען, אָזערעס א. ד. גל. און די קאַלטע לענדער און אויף די הויכע בערג ליעגט שניי, אייז, און דער לופֿט געפֿינט זיך וואַסער־דאַמפּף—קורץ, וואוהין מיר זאָלען זיך נישט קעהרען און ווענדען טרעפֿען מיר זיך מיט וואַסער.

וואַסער געפֿינט זיך אויף דער ערד אין דריי צושטאַנדען: האַרטען,

פליסיגען און גאז־ארטיגען צושטאנד. פון וואס איז אבהענגיג דער צו־
שטאנד פון וואסער האבען מיר בעטראכט אין פאריגען קאפיטעל. נאר
כדי בעסער דאס צו פערשטעהן, דארפען מיר זיך בעקענען מיט'ן געבוי
פון קערפער (עצם) אין דער נאטור.

יעדער קערפער בעשטעהט פון קליינע טיילכעלעך, וועלכע זענען נישט
קענטיג פאר'ן אויג. די טיילכעלעך רופט מען מאלעקולען. די מאלעקולען
פון יעדען קערפער האלטען זיך צוזאמען דורך א קראפט, וואס הייסט צו־
ציהונגס־קראפט.

די מאלעקולען אין קערפער געפינען זיך נישט אין א רוהיגען צו־
שטאנד — זיי בעוועגען זיך שטענדיג. די קראפט, וועלכע בעוועגט זיי, רופט
מען אן מאלעקוליאר־קראפט. הייסט עס, אין קערפער הערשען צוויי קרעפ־
טען: איינע א צוציהונגס־קראפט, און א צווייטע — מאלעקוליאר־קראפט.

דאס איז א היפאטעזע, ד. ה. אזא מין השערה, וואס שטיצט זיך
אויף פערשיעדענע פאקטען. ווען אזא היפאטעזע ווערט גרינדליך בע־
שטעטיגט דורך פערשיעדענע עקספערימענטען, ווערט זי שוין א טעאריע,
ד. ה. א זיכערע ערקלערונג.

מיר ווילען דא נישט ברענגען די ראיות וועגען דער מאלעקוליאר־
טעאריע, אויף וועלכע זי שטיצט זיך, וויל דאס וואלט אונז צו וויט פער־
פיהרט. מיר דארפען נאר בעמערקען, אז א סך ראיות וועגען דעם האבען
געלעהרטע אויפגעזאמעלט. כאטש מאלעקולען זעהען מיר נישט, דאך עק־
זיסטירען זיי. נאך א סך זאכען, ווי מיר האבען פריהער ערקלערט, זעהען
מיר נישט און דאך עקזיסטירען זיי, און די געלעהרטע האבען גענוג גענג
זיי צו דערקענען.

אלזא, יעדער קערפער בעשטעהט פון מאלעקולען. צווישען איין מא־
לעקול און א צווייטען געפינט זיך א פרייער ארט, וואס שיידט אב איינס
פון אנדערען.

איצט קענען מיר שוין געבען צו פערשטעהן, וואס קומט פאר, ווען
מיר ווארעמען אן עפעס א קערפער. די קראפט פון ווארעמקייט פערשטארקט
די מאלעקוליאר־קראפט אין קערפער. די מאלעקולען הויבען זיך אן שטאר־
קער צו בעוועגען, און וואס מעהר מ'ווארעמט דעם קערפער, ווערט די
בעוועגונג פון די מאלעקולען אלץ שטארקער און שטארקער. יעדער ווייס
פון פראקטיקע, אז ווען מ'שאקעלט שטארק פונאנדער א קערפער, למשל
א קאסטען, קען ער צופאלען ווערען. דאס זעלבע קומט אויך פאר ביי דער
מאלעקוליאר־בעוועגונג — דער קערפער ווערט צופאלען: די מאלעקולען

טרעטען אב איינע פון דער אנדערער אלץ מעהר און מעהר, די מאלעקוליאר־קראפט ווערט אלץ שטארקער און שטארקער, און וואס מעהר ס'דערווייטערט זיך איין מאלעקול פון דער אנדערער, אלץ שוואכער ווערט די ציציהונגס־קראפט, ווייל די קראפט ווירקט מעהר פון נאהנט, ווי פון דערווייטען. סוף כל סוף ווערט די צוציהונגס־קראפט אזוי אבגעשוואכט, אז די מאלעקולען ווערען כמעט ווי פריי. דעריבער האבען נישט פליסיגע קערפער קיין פארם, ווייל די מאלעקולען האלטען זיך שוואך איינע אן דער אנדערער, און מ'מוז עם האלטען אין א כלי.

ביי'ם ווייטערדיגען ווארעמען ווערט די מאלעקוליאר־קראפט נאך שטארקער און די מאלעקולען דערווייטערען זיך נאכמעהר איינע פון דער אנדערער. לסוף דערווייטערען זיי זיך אזוי ווייט איינע פון די אנדערע, אז זיי ווערען „פרייע פויגעלעך“. דעריבער האט נישט דער גאזארטיגער קערפער קיין פארם און מען קען איהם נישט האלטען אפילו אין א כלי, אויב זי איז נישט צוגעדעקט: די מאלעקולען פליהען זיך פונאנדער אין אלע זייטען.

איצט איז פערשטענדליך די ווירקונג פון ווארעמקייט אויפ'ן צושטאנד פון קערפער. די ווארעמקייט געהט איבער אין בעוועגונג פון די מאלעקולען, אזוי ווי ווארימקייט געהט איבער אין בעוועגונג אין לאקאמאטיוו און אנדערע מאשינען.

איצט קענען מיר שוין אויך פערשטעהן, פארוואס גאזארטיגע קערפער קענען אריבערגעהן אין פליסיגען און נאכדעם אין הארטען צושטאנד. ווען מ'קיהלט אב דעם גאזארטיגען קערפער געהט א טייל פון דער מאלעקוליאר־קראפט אויף צו ווארעמען דעם קערפער, וואס קיהלט, אזוי ווי ס'געהט אריבער די בעוועגונג פון אייערע הענד אין ווארימקייט, ווען איהר רייבט, למשל, צוויי העלצלעך איינע אן דער אנדערער (דאס קען יעדערער פרובירען). צוליעב דעם ווערט די בעוועגונג פון די מאלעקולען אדער די מאלעקוליאר־קראפט אבגעשוואכט און די צוציהונגס־קראפט הויבט אן דעמאלט צו ווירקען שטארקער. די מאלעקולען ווערען אלעמאל נעהנטער; וואס מעהר געקיהלט, אלץ מעהר ווירקט די צוציהונגס־קראפט, אזוי לאנג ביז דער קערפער ווערט פליסיג ד. ה. אזוי לאנג, ביז די מאלעקולען ווערען גאר נאהנט איינע צו דער אנדערער און זיי הערען שוין אויף צו זיין „פרייע פויגעלעך“. ביי ווייטערדיגע קעלט, ווערט דער קערפער סוף כל סוף הארט.

הייסט עס, אז דער צושטאנד פון קערפער איז אבהענגיג פון צושטאנד פון די צוויי קרעפטען, וואס הערשען אין איהם. די טעמפעראטור־

ווירקט אויף דעם צושטאנד און דעריבער ווירקט עס שוין בכלל אויפ'ן צושטאנד פון קערפער.

דאס אלץ, וואס מיר האבען גערעדט וועגען דעם צושטאנד פון דער צוציהונגס־קראפט און מאלעקוליאר־קראפט, קענען מיר מערקען אויך ביי אנ'ערשיינונג, וואס איז אלעמען בעקאנט.

יעדער ווייס, אז ווען מ'ווארעמט אן עפעס א קערפער, פערשפרייט ער זיך—ער ווערט גרעסער. איהר קענט דאס בעמערקען ביי א פרעס־אייזען: אין קאלטען צושטאנד בעוועגט זיך אין פרעס די „דושע", ווען מ'ווארעמט זי אן געהט זי קוים אריין.

אין קערפער קומט דאך אבער נישט צו קיין שטאף ביי'ם ווארע־מען, ווייל דער קערפער אין קאלטען און אין ווארעמען צושטאנד וועגט איין און די זעלבע וואג, נאר די לעדיגע ערטער אדער די בלויזען צווישען די מאלעקולען ווערען גרעסער. צוויי הענד, צום ביישפיעל, צוגעלעגט צו איינאנדער פערנעהמען ווענינער ארט, ווי צוויי הענד, צווישען וועלכע עס איז דא א פרייער ארט.

אלזא, זעהען מיר, וואס פאר א ראליע עס שפיעלט די מאס פון דער טעמפעראטור אויפ'ן אלגעמיינעם צושטאנד פון קערפער.

טערמאמעטער. מיט וואס מעסט מען אבער די טעמפעראטור? אלס מאס פאר טעמפעראטור דיענט וואסער און דעריבער קענען מיר ריי־דען וועגען אזא מאס נאר איצט, ווען מיר בעטראכטען די איינענשאפטען פון וואסער.

נאר וואס הייסט בכלל מעסטען די טעמפעראטור?

ס'טרעפט אפט, אז איינער זאגט: „אין שטוב איז ווארעם", ווען דער צווייטער זאגט: „ס'איז קאלט", און דער לעצטער פיהלט טאקי א קעלט. פרובט אריינגעהן פון זעהר א ווארעמען צימער אין א צווייטען, וואו ס'איז נישט אזוי ווארעם, וועט איהר דערפיהלען א קעלט, חאטש אין צימער איז גארנישט אזוי קאלט, אבער אז אין דעם זעלבען צימער וועט אריינגעהן א מענש גלייך פון פראסט, וועט ער זאגען, אז ס'איז זעהר ווארעם. הייסט עס, אונזער געפיהל וועגען קאלט און ווארעם איז נישט קיין חוק. עס ווענדט זיך פון דעם צושטאנד, אין וועלכען מיר געפינען זיך.

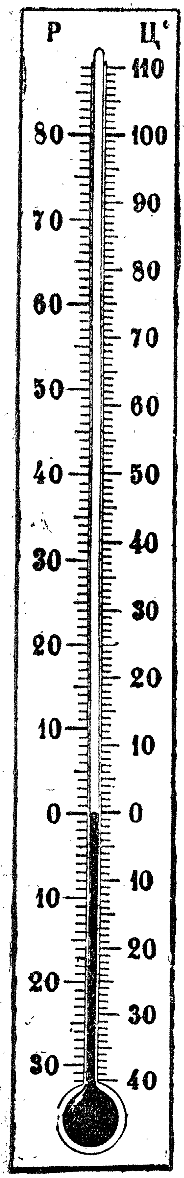
אום דאס דייטליכער צו פערשטעהן, קענט איהר מאכען אזא מין פראבע: נעהמט דריי גלעזער, אין איין גלאז גיסט אריין הייס וואסער, און

דאס צווייטע—לעבליכעס, און דאס דריטע—קאלט וואסער. איצט שטעקט אריין א פינגער פון איין האנד אין דער גלאז מיט הייס וואסער און א פינגער פון דער צווייטער האנד אין דער גלאז מיט קאלטען וואסער, נאכדעם שטעלט גלייכצייטיג אריין ביידע פינגער אין גלאז מיט לעבליכען וואסער. דעמאלט וועט איהר אין איין פינגער דערפיהלען קעלט און אין דעם צווייטען ווארעמקייט: דער פינגער פון הייסען וואסער דערפיהלט קעלט און דער פינגער פון קאלטען וואסער—ווארעמקייט. הייסט עס, אז מיר מיט אונזערע קערפער האבען נישט די נויטיגע מאס פון טעמפעראטור, דארפען מיר געפינען אנ׳אנדער מאס, און אלם מאס, ווי געזאגט, דיענט טאקי וואסער.

יעדער קערפער געהט אריבער פון הארטען צושטאנד אין פליסיגען ביי איינע און די זעלבע טעמפעראטור, אויך א בעשטימטע טעמפעראטור האט יעדער קערפער ביי׳ם אריבערגעהן פון פליסיגען צו גאזארטיגען צושטאנד. דאס זעלבע איז אויך מיט וואסער. וואסער האט זיין בעשטימטע טעמפעראטור, ביי וועלכער איז צוגעהט אדער וואסער פערפריהרט. אויך האט וואסער א בעשטימטע טעמפעראטור, ביי וועלכער עס געהט אריבער אין דאמפף. אויף די ביידע מאסען איז געבויט דער פרינציפ פון דעם אפאראט, מיט וועלכען מיר מעסטען די טעמפעראטור און וועלכען מ׳רופט טערמאמעטער.

א טערמאמעטער בעשטעהט פון א קליין גלעזערען רעהרעל, וואס ענדיגט זיך מיט א קיילכעל. דורך דאס רעהרעל גיסט מען אריין אין קיילכעל קוועק־זילבער, נאכדעם ווארעמט מען עס אן. דאס קוועק־זילבער ווערט, ווי אלע אנדערע קערפער, פערשפרייט פון ווארעמקייט און הויבט זיך אויף און דערגרייכט ביז׳ן סאמע עק פון רעהרעל. דאס טהוט מען צוליעב דעם, כדי ארויסטרייבען די לופט פון רעהרעל. ווען דאס קוועק־זילבער דערגרייכט דעם עק פון רעהרעל לייט מען עס צו. דאס רעהרעל קלאפט מען צו צו א ברעטעל און מ׳לעגט עס אריין אין אייז, ווען עס האלט אין צוגעהן. דאס קוועק־זילבער שרומפט זיך איין ביי קעלט און בלייבט שטעהן אויף איין ארט, קוים איז נאך דא חאטש איין שטיקעל אייז. הייסט עס, אז אט דער ארט ווייזט אויף דער טעמפעראטור, ביי וועלכע ס׳צוגעהט אייז און מ׳מאכט א צייכען אויף דעם ארט. נאכדעם האלט מען דאס רעהרעל אין א צוגעדעקטער כלי אויף וואסער, וואס קאכט. דאס קוועק־זילבער אין רעהרעל הויבט זיך באלד אויף און סוף כל סוף בלייבט עס שטעהן אויף איין ארט; כל זמן דאס וואסער קאכט, וועט דאס קוועק־זילבער שטעהן אויף דעם זעלבען ארט, הייסט עס, אז די טעמפעראטור ביי וועלכע ס׳קאכט וואסער

קען צושפרייטען דאס קוועקזילבער ביז אט דעם פונקט, און אויף דעם פונקט מאכט מען אויך א צייכען.



צייכען **19**

האבען מיר צוויי טעמפעראטור־פונקטען: איין פונקט, ביי וועלכען עס צוגעהט אייז, א צווייטער פונקט, ביי וועלכען עס קאכט וואסער.

די שטרעקע פון די ביידע פונקטען צוטיילט דער פיזיקער רעאמיור אויף 80 טיילען: ביי דעם ערשטען פונקט שטעלט ער „0“ און ביי'ם צווייטען — די צאהל 80. די טיילען ווערען אנגערופען גראדוסען, וואס ווערען געשריבען מיט'ן צייכען °. פונקט אזעלכע גראדוסען צייכענט מען אן אונטער'ן נול. איצט האבען מיר שוין א טערמאמעטער (צייכען 19).

די גראדוסען העכער פון 0 ווייזען ווארעמקייט און מען בעצייכענט זיי מיט'ן צייכען +, וועלכען מען רופט „פליוס“ (פליוס הייסט אין לאטיין מעהר); די גראדוסען, וועלכע געפינען זיך אונטער'ן נול, ווייזען קעלט און ווערען בעצייכענט מיט'ן צייכען „—“. אט דעם צייכען רופט מען „מינוס“ (אין לאטיין הייסט מינוס — ווע־ניגער). למשל, +10°, הייסט 10 גראד ווארעמקייט; —10°, הייסט 10 גראד קעלט.

אויסער רעאמיור'ס טערמאמעטער, וועלכער ווערט געברויכט אין רוסלאנד, איז דא נאך א צווייטער טערמא־מעטער, וואס ווערט געברויכט אין גאנץ אייראפא, אויסער ענגלאנד, און אויך אין דער וויסענשאפט. דאס איז דער טערמאמעטער פון צעלזיוס.

צעלזיוס טיילט די שטרעקע פון די צוויי פונקטען נישט אויף 80, נאר אויף 100 טיילען. זיינע גראדוסען זענען שוין קלענער. פיער גראדוסען פון רעאמיור האל־טען די זעלבע ווי פינף גראדוסען פון צעלזיוס.

צום בייספיעל, 28 גראד פון רעאמיור איז גלייך צו 35 גראד פון צעלזיוס א. אז. וו.

ס'איז דא נאך א טערמאמעטער, וואס ווערט גע־ברויכט אין ענגלאנד און אין אמעריקא און הייסט פארענהייט'ס טערמאמעטער. יענער טיילט דעם צוויי־

שטענשייד פון די ביידע פונקטען אויף 180 טיילען.

אָבער 0 שטעלט פאַראַנהייט נישט ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, ביי וועלכען עס צוגעהט אייז, נאָר ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, וואָס גיעט צושטויסענער אייז געמישט מיט זאַלץ: אַט דאָס געמיש גיעט קעלט 32 גראַד. און דעריבער איז דאָרט, וואו ביי די ערשטע צוויי טערמאָמעטערס שטעהט 0, איז ביי פאַראַנהייט—די ציפער 32. ביי דעם טעמפּעראַטור־פּונקט, ביי וועלכען עס קאָכט וואַסער, שטעהט ביי איהם 212.

פערגלייכענדיג די דריי טערמאָמעטערס, זעהען מיר, אַז פיער גראַד פון רעאָמיור זענען גלייך צו פינף צעלזיוס און צו נײן פאַראַנהייט'ס. אויף דעם אופן קאָן מען די מאָס פון איין טערמאָמעטער אויסרעכענען אויף דער מאָס פון צווייטען טערמאָמעטער. נאָר איבערלעגענדיג די גראַדען פון רעאָמיור און צעלזיוס טערמאָמעטער אויף די גראַדען פון פאַראַנהייט, דאַרפען מיר צוגעבען 32^{0} ביי דער טעמפּעראַטור, וואָס איז העכער פון 0, און אַראָבנעהמען 32^{0} ביי דער טעמפּעראַטור, וואָס איז נידריגער פון 0. די פאָלגענדע פערגלייכונגס־טאַבעלע ווייזט, ווי אַזוי דאָס ווערט געמאַכט.

דערביי מוזען מיר בעמערקען, אַז דער טערמאָמעטער פון רעאָמיור ווערט בעצייכענט מיט דעם לאַטיינישען בוכשטאַב R פון צעלזיוס—מיט C פון פאַראַנהייט — מיט F

$$9^{0}F=4^{0}R \text{ (גלייך) } =5^{0}C$$

וויפיעל מאָל צו 5^{0} געפינט זיך אין דאָס צאָהל פון די גראַדוסען, לויט צעלזיוס, אַזוי פיעל מאָל צו 4^{0} דאַרף מען רעכענען לויט רעאָמיור און צו 9^{0} לויט פאַראַנהייט.

(32 אָהן 4×9)− $4^{0}F=(4\times4)-16^{0}R=(4\times5)-20^{0}C$
(32 און 4×9)+$68^{0}F=$ „ $+16^{0}R=$ „ $+20^{0}C$
(32 אָהן 6×9)−$22^{0}F=(6\times4)-24^{0}R=(6\times5)-30^{0}C$
(32 און 6×9)+$86^{0}F=$ „ $+24^{0}R=$ „ $+30^{0}C$

ווי געזאָגט, גיעסט מען אַריין אין רעהרעל פון טערמאָמעטער קוועק־זילבער. ביי די עקספּעדיציעס אין קאַלטע לענדער, וואו קוועק־זילבער ווערט פערפרוירען (קוועק־זילבער פריהרט ביי 39^{0}—) ברויכט מען ספּירט־טערמאָמעטער. אין די רעהרלעך פון אַט די טערמאָמעטערס ווערט אַריינגעגאָסען בעפאַרבטער ספּירט, וואָס פריהרט ביי אַ נידריגערע טעמפּעראַטור, ווי קוועק־זילבער.

איצט וועלען מיר נאָך אַמאָל און נעהנטער בעטראַכטען, פאַר וואָס

געהט איבער פון ווארעמקייט א הארטער קערפער אין א פליסיגען און א
פליסיגער אין א גאזארטיגען.

די איינהייט און די בעשטענדיגקייט פון די נאטור־קרעפטען. וואס איז אייגענטליך ווארעמקייט? אין פערשידענע צייטען האבען פערשידענע מיינונגען געהערשט וועגען דעם. לאוואזיע און לאפלאס אין זייער ווערק וועגען ווארעמקייט, וועלכעס איז פערעפענטליכט געווארען אין 1780־טען יאהר, זאגען פאלגענדעס וועגען דעם:

„צווישען די פיזיקער זענען דא חלוקי־דעות און זייערע בעגריפען וועגען דער נאטור פון ווארעמקייט. פיעל האלטען, אז ווארעמקייט איז א פליסיגקייט, וואס איז פערשפרייט אין דער גאנצער נאטור און דרינגט דורך אלע קערפער. זי קאן זיך פעראייניגען מיט קערפער, און אין אזא פער־אייניגטען צושטאנד הערט זי אויף צו ווירקען אויפ'ן טערמאמעטער, און אויך איבערגעהן פון איין קערפער אין אן'אנדערע. ווען זי איז אבער פריי, בילדעט זי דאס, וואס מען רופט אן „פרייע ווארעמקייט". אנדערע פיזיקער ווידער קלערען, אז ווארעמקייט איז נישט מעהר און נישט ווייניגער, ווי א רעזולטאט פון אומבעמערקבארע בעוועגונגען פון קערפער־טיילכעלעך; ווי עס איז בעוואוסט, האבען אפילו סאמע שטייפע קערפער אן'אונגע־וועהנליכע צאהל בלויזען, אדער פוסטע ערטער. אט די פוסטע ערטער געבען די מעגליכקייט די קלענסטע טיילען פון קערפער צו בעוועגען זיך אין אלע זייטען. מיר קלערען, אז די טיילכעלעך געפינען זיך אין שטענדי־גער בעוועגונג, וואס קאן סוף־כל־סוף ברענגען דעם קערפער צו צופאלונג, אויב די בעוועגונג דערגרייכט א בעשטימטע מאס. און די אינערליכע בעוועגונג שטעלט פאר, לויט די פיזיקער, וועגען וועלכע מיר רעדען, די ערשיינונג פון ווארעמקייט".

אט דאס האבען ערקלערט די צוויי בעריהמטע געלעהרטע אין 18־טען יאהרהונדערט און אין היינטיגע צייטען איז שוין אין דער וויסענשאפט א פעסטגעשטעלטע מיינונג, אז ווארעמקייט איז בעוועגונג.

צום ערשטען מאל האט עס דערוויזען דורך אן'עקספערימענט דער פיזיקער רומפארט. איהם איז אויסגעקומען אכטונג צו געבען ביי דער ארבייט פון הארמאטען אין מינכענער צעכהויז. ער האט בעמערקט, אז ביי'ם אויסבויערען די לעכער ענטוויקעלט זיך זעהר א גרויסע ווארעמ־קייט. ער האט אויך בעמערקט, אז די „זעגעכץ", וואס בעקומט זיך דערביי, האט א הויכע טעמפעראטור, וואס איז העכער פון יענער טעמפעראטור, ביי וועלכער עס קאכט וואסער.

דערפון איז ער געקומען צום געדאנק, מאכען דעם פאלגענדען עקספערימענט: ער האט צוגעפאסט א קאסטען מיט קאלטען וואסער צו א הארמאט אזוי, אז די ווארעמקייט, וועלכע ענטוויקעלט זיך דורך די רייבונגען פון עק־בויער, זאל קאנען איבערגעגעבען ווערען דעם וואסער און האט געלאזען אין בעוועגונג די מאשין, וואס דרעהט דעם עק־בויער. אין וואסער האט ער אריינגעשטעלט א טערמאמעטער, וועלכער האט אין א שעה ארום בעוויזען 107 גראד פ. (דאס הייסט, לויט פארענהייט'ס טערמאמעטער), אין אנדערטהאלבען שעה — 142, אין צוויי שעה ארום — 178, אין צוויי שעה מיט צוואנציג מינוט — 200 און אין דריטהאלבען שעה ארום האט דאס וואסער אנגעהויבען צו קאכען

„עס איז שווער צו בעשרייבען, זאגט רומפארט אין זיין בעריכט צו דער לאנדאנער קעניגליכער געזעלשאפט, די בעוואונדערונג, וואס האט זיך אויסגעדריקט אויף די פנים'ער פון די צושויער, בשעת זיי האבען דערזעהען, אז אזא מאסע וואסער (אנ'ערך 19 פונט) האט אנגעהויבען צו קאכען אהן פייער. און חאטש אין דער ערשיינונג איז אייגענטליך קיין אונגעוועהנליכעס נישטא, דאך בין איך זיך מודה, אז איך האב דערביי געשפירט אנ'אמת'ע קינדערשע פרייד".

אט אזוי איז עקספערימענטאליש דערוויזען געווארען צום ערשטען מאל די טעאריע, וואס הערשט איצט אין דער גאנצער וויסענשאפט, ניט נאר בנוגע צו ווארעמקייט, נאר אויך בנוגע צו אנדערע כחות פון נאטור*).

ווארעמקייט, ליכט, עלעקטרישע קראפט, מאגנעטיזם, כעמישע ענערגיע — דאס אלץ איז נישט מעהר און נישט וועניגער ווי פערשידענארטען בעוועגונגען פון קערפער אדער פון זיינע טיילען.. און באמת, קוקט זיך איין צו פערשידענע ערשיינונגען, וועט איהר אליין בעמערקען, אז דאס איז ריכטיג.

ווען איהר וועט רייבען צוויי העלצלעך אן איינאנדער, דאס הייסט, ווען איהר וועט זיי ברענגען אין בעוועגונג, וועלען זיי זיך אנווארעמען. ביי א שטארקערער רייבונג, קאנען זיי זיך אפילו אנצינדען און מיט דעם מיטעל פלעגען טאקי די אמאליגע מענשען בעקומען פייער.

יעדער ווייס אויך מסתמא, אז אנ'אקס אין א וואגען צינדט זיך אפט אן ביי'ם פאהרען. יעדער האט אויך געוויס בעמערקט, ווי פוהרמאנעס

*) (קראפט, כח) רופט מען אן דאס, וואס ווירקט אויף וואס עס איז פאר א קערפער, ברענגט איהם אין בעוועגונג, וואס ברענגט בכלל אנ'ענדערונג אין דער לאגע פון קערפער אדער אין זיין אויסזעהן.

אין א פראסט בעוועגען מיט די הענד אום צו אנווארעמען זיך. אויך ווייס יעדער, אז אין עלעקטרישע מאשינען בעקומט מען עלעקטרישע קראפט דורך די בעוועגונגען פון דער מאשין.

פערקעהרט, ווארעמקייט קאן איבערגעהן אין בעוועגונג (באהנען און אנדערע מאשינען), עלעקטרישע קראפט קאן אויך איבערגעהן אין בעוועגונג (עלעקטרישע באהנען, טראמוויען, מאשינען), ליכט (עלעקטרישע בעלייכטונג), כעמישע ענערגיע(דורך עלעקטרישען שטראם קאן מען וואסער צוטיילען אויף די שטאפען, פון וועלכע עס בעשטעהט) א. אז. וו.

אט דאס, וואס איין קראפט פון דער נאטור קאן מען פערוואנדלען אין א צווייטער קראפט, און אלע קרעפטען פון דער נאטור קאן מען פערוואנדלען אין בעוועגונג, אדער, ווי מען רופט דאס אין דער וויסענשאפט, מעכאנישער בעוועגונג, און, פערקעהרט, מעכאנישע בעוועגונג קאן מען פערוואנדלען אין אנדערע קרעפטען פון דער נאטור — דאס אלץ ווייזט אונז דייטליך, אז אין דער נאטור זענען נישטא קיין פערשידענע ארטען קרעפטען, נאר פערשידענע ארטען בעוועגונגען (שטארקערע און שוואכערע), נאר מיר, מענשען, רופען דאס אן מיט פערשידענע נעמען און פיהלען דאס מיט פערשידענע חושים. איין ארט בעוועגונג פיהלען מיר אלס ווארעמקייט, א צווייטע ארט בעוועגונג פיהלען מיר אלס ליכט א. אז. וו. אט די טעאריע ווערט אנגערופען די איינהייט פון די נאטור־כחות, אדער ווי מען רופט זי אנדערש אן אין דער וויסענשאפט — פון ענערגיע.

אבער די קרעפטען פון דער נאטור זענען נישט נאר איינהייטליך, נאר אויך בעשטענדיג, דאס הייסט, דאס די מאס פון אלע נאטור־קרעפטען אדער די ענערגיע איז איינע און די זעלבע. קיין נייע מאס ענערגיע ווערט נישט בעשאפען און קיין שום ענערגיע ווערט נישט געמינערט. אויב ערגעץ־וואו ווערט יא א בעשטימטע מאס ענערגיע געמינערט, הייסט עס נישט, אז זי ווערט פערפאלען, נאר זי ווערט פערוואנדעלט אין אן׳אנדער ארט ענערגיע, וועלכע מען קאן גראד נישט בעמערקען. דא קומט פאר דאס זעלבע, וואס מיר האבען שוין בעמערקט ביי שטאפען, ווען זיי געהען איבער אין א נישט־קענטיגען צושטאנד. למשל, ווען צוקער ווערט צוגאנגען אין וואסער, ווען וואסער געהט איבער אין דאמפף א. אז. וו.

די איינהייט פון די נאטור־קרעפטען, אדער ענערגיע, און די בעשטענדיגקייט פון זיי — דאס זענען זיילען, אויף וועלכע עס ווערט איצט געבויט די גאנצע נאטור־וויסענשאפט. זיי גיעבען אונז צו פערשטעהן אלע ערשיינונגען, וואס קומען פאר אין דער נאטור און זיי וועלען אונז אויך געבען

צו פערשטעהן דעם פראצעס פון איבערגעהן פון איין קערפער־צושטאנד אין אנדערען.

ביי'ם אנווארעמען איז, צוגעהט נישט דאס אייז מיט אמאל, נאר ביי־לעכווייז. ווען מען שטעלט אריין א טערמאמעטער אין דער כלי, וואו עס געפינט זיך דאס אייז, וואס צוגעהט, וועט דאס קוועקזילבער פון טערמא־מעטער בלייבען שטעהן אויפ'ן פונקט 0 און וועט אזוי לאנג שטעהן אויף דעם פונקט, ביז דאס גאנצע אייז וועט נישט צוגעהן. דער טערמאמעטער וועט אנדערש נישט וויזען אפילו דעמאלט, ווען מיר זאלען פערשטארקען דאס פייער אונטער דער כלי מיט אייז. דער טערמאמעטער וועט ערשט אנהויבען וויזען העכערע גראדען, ווען דאס גאנצע אייז וועט צוגעהן. צי הייסט עס דען, אז די ווארעמקייט ביי'ם ווארעמען געהט לאבוד? געווים נישט. די בעוועגונג, וואס מיר רופען אן ווארעמקייט, געהט איבער אין אן'אנדער ארט בעוועגונג, וואס מיר רופען דאס אן מאלעקוליאר־קראפט און וואס מיר פיהלען עס שוין נישט מיט אונזערע חושים. און די ווארעמקייט, וואס געהט אריין אין קערפער ביי'ם איבערגעהן פון הארטען אין פליסיגען צושטאנד און וואס פיהלט זיך נישט ארוים אלס ווארעמקייט, ווערט אנ־גערופען פערבארגענע ווארעמקייט. ענטדעקט האט זי צוערשט דער ענג־לישער געלעהרטער בלאק אין 1757 יאהר און פון איהם שטאמט דאס טאקי דער נאמען.

בלאק האט בעמערקט, אז אייז צושמעלצט זעהר לאנגזאם און, שמעלצענדיג זיך, שלינגט עס איין א סך ווארימקייט און דאך בעקומט זיך וואסער, וואס האט נאר 0 גראד, דאס הייסט, אז די גאנצע ווארימקייט, וואס די אייז האט אנגעזאפט, איז גאר נישט קענטיג. אום גענויער דאס צו פערשטעהן, האט ער געמאכט פאלגענדען עקספערימענט. ער האט אוועקגעשטעלט 2 כלים אין א ווארימען צימער. אין איין כלי איז געווען אייז פון 0 גראד און אין דער צווייטער—וואסער אויך פון 0 גראד. אין א האלבער שעה ארום האט זיך דאס וואסער דערווארעמט ביז $+3,9^{\circ}$, דאס אייז אבער האט געמוזט שטעהן $10\frac{1}{2}$ שעה ביז זי איז צוגאנגען און ביז דאס וואסער, וואס האט זיך בעקומען פון איהר, האט דערגרייכט 3,9 גראד+ (דערביי דארף מען בעמערקען, אז די גאנצע צייט, ביז דאס אייז איז נישט צוגאנגען, האט דער טערמאמעטער געוויזען 0 גראד). די טעמפעראטור פון דער לופט איז געווען די גאנצע צייט פון עקספערימענט איינע און די זעלבע. הייסט עס, אז אייז פון 0 גראד האט געפאדערט 20 מאל אזוי פיעל צייט, ווי וואסער, צו דערגרייכען איינע און די זעלבע טעמפעראטור. (דאס ווא־

סער האט זיך אנגעווארימט אין א האלבער שעה, און דאס אייז אין 10½ שעה. היינט עס, דאס אייז האט געפאדערט מיט 10 שעה מעהר אדער 20 האלבע שעה'ן). אין די 10 איבריגע שעה האט דאס אייז אנגעזאפט ווארימקייט און די ווארימקייט איז געבליבען נישט קענטיג—זי איז איבערגעגאנגען אין א פערבארגענעם צושטאנד. בלאק האט ביי דעם און נאך אנדערע עקספערימענטען אפילו אויסגערעכענט, וויפיעל ווארימקייט שלינגט איין אייז ביי'ם איבערגעהן פון הארטען צושטאנד אין פליסיגען.

די זעלבע ערשיינונג מערקט זיך אויך, ווען א קערפער פון א פליסיגען צושטאנד געהט איבער אין א גאז־ארטיגען. וויפיעל איהר וועט נישט ווארימען וואסער בשעת עס קאכט, וועט עס נישט האלטען מעהר ווי 100 גראד צעלזיוס, ביז דאס גאנצע וואסער וועט נישט איבערגעהן אין דאמפף. דא קומט אויך פאר דאס זעלבע, וואס ביי'ם שמעלצען א הארטען קערפער. די ווארימקייט געהט איבער אין א פערבארגענעם צושטאנד. דאס האט אויך אויפגעדעקט דער געלעהרטער בלאק.

„ווען איך קלער, זאגט בלאק, וועגען דער ווארימקייט פון דאמפף, קום איך אלע מאל מעהר צו דער איבערצייגונג, אז די מאס פון ווארימקייט, וואס געפינט זיך אין דאמפף, איז א סך מעהר, ווי עס ווייזט דער טערמאמעטער. יעדער ווייס די שטארקע היץ פון דאמפף. א מאמענטאלער שטראם פון דאמפף, וואס געהט ארויס פון א זודיגען טאפ, בריהט אזוי שטארק אב די האנד, אז עס ווערען באלד בלעזלעך, בשעת דער גאנצער דאמפף איז נישט מעהר ווי א פירטעל טראפען וואסער. טויזענדער טראפען קאכעדיג וואסער וועלען נישט מאכען אזא ווירקונג“.

די עקספערימענטען האבען נאכדעם גענוי געוויזען, וויפיעל ווארימקייט עס שלינגט איין דאמפף.

דאס זעלבע איז פערקעהרט, ווען א קערפער געהט איבער פון גאז־ארטיגען צושטאנד אין פליסיגען, פערוואנדעלט זיך א טייל מאלעקולאר־קראפט אין ווארימקייט, דאס הייסט, די פערבארגענע ווארימקייט „רוקט זיך ארויס פון בעהעלטעניש“ — מען הויבט זי אן צו פיהלען. אויף אזא אופן איז דאס איבערגעהן פון איין צושטאנד פון קערפער אין אן'אנדערען נישט מעהר ווי איבערוואנדלונג פון איין ארט בעוועגונג אין א צווייטע.

איצט איז שוין פערשטענדליך, פארוואס דארף מען ווארמען א קערפער, כדי צו מאכען איהם פון הארט פליסיג און פון פליסיג — גאז־ארטיג; און צוליעב וואס דארף מען קיהלען א קערפער, כדי צו מאכען איהם פון גאז־ארטיג פליסיג און פון פליסיג הארט.

אהן ווארימקייט ווערט נישט געשאפען קיין פרישע מאלעקוליאר־קראפט, וואס זאל איבערוועגען די צוציהונגס־קראפט, און אהן אבקיהלונג ווערט נישט אבגענומען א טייל מאלעקוליאר־קראפט, וואס זאל געבען די מעגליכקייט דער צוציהונגס־קראפט, צו איבערוועגען די מאלעקוליאר־קראפט.

די איינענשאפטען פון אייז. אייז, ווי געזאגט, איז א הארטער קערפער, אזוי ווי אנדערע הארטע קערפער, נאר זי האט א בעזונדערע, זעהר וויכטיגע איינענשאפט.

אלע קערפער ביי'ם איבערגעהן פון פליסיגען צושטאנד אין הארטען, ווערען איינגעשרומפט, איינגעצויגען. ביי וואסער איז די זאך א ביסעל אנדערש. ווען וואסער קיהלט זיך אב, שרומפט עס זיך איין, ווי אלע אנדערע קערפער; נאר ווען עס קומט צו א ניעדריגער טעמפעראטור 4+, הויבט עס זיך אן פונאנדערשפרייטען און ווען פון איהם ווערט אייז, דאס הייסט, ווען עס קומט אין א הארטען צושטאנד, שפרייט עס זיך גאר פונאנדער.

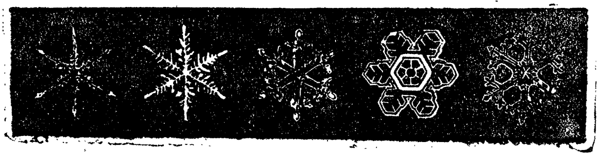
מען קאן מאכען אזא מין פראבע. נעהמט א פלעשעל, גיעסט אן פיל מיט וואסער און פערקארקעוועט עס. דעם קארעק בינדט מען צו צום העלזעל פון פלעשעל. אט דאס פלעשעל מיט וואסער לעגט מען אריין אין א געמיש פון צעשטויסענעם אייז מיט קיך־זאלץ. אין א צייט ארום וועט זיך הערען א קנאל. דאס האט געפלאצט דאס פלעשעל, ווייל דאס וואסער איז פערפרוירען געווארען און דאס אייז, פערשפרייטענדיג זיך, האט צוזעצט דאס פלעשעל.

פארוואס ווערט פערפרוירען וואסער אין א געמיש פון זאלץ מיט אייז, וועט זיין פערשטענדליך, ווען מיר וועלען זיך דערמאנען דאס, וואס מיר האבען פריהער גערעדט. די זאלץ, וועלכע איז צוזאמענגעמישט מיט אייז און מיט דעם וואסער, וואס בעקומט זיך פון דעם אייז, צוגעהט טייל־וויז, דאס הייסט, זי געהט איבער אין א פליסיגען צושטאנד. ווען א קערפער געהט איבער פון א הארטען צושטאנד אין א פליסיגען, מוז ער אבנעהמען א טייל ווארימקייט פון די ארומיגע קערפער און אויף אזא אופן קיהלט זיך אב די גאנצע צוזאמענגעמישטע מאסע. די טעמפעראטור פון דער מאסע איז 32 גראד —. עס פערשטעהט זיך, אז וואסער ביי אזא טעמפעראטור ווערט פערפרוירען.

דער עקספערימענט ווייזט דייטליך, אז וואסער, ביי'ם איבערגעהן אין הארטען צושטאנד, פערשפרייט זיך און פערנעהמט מעהר ארט. די ערשיינונג איז אייגענטליך סותר דעם געזעץ פון דער נאטור, אז אלע קער־

פֿער פֿערשפּרייטען זיך פֿון ווארימקייט און שרומפּען זיך איין בײַ'ם אָבקיהלען. נאָר אין דער נאַטור איז קיין אויסנאַהם נישטאָ. עס מוז זיין עפּעס אַ סבה, וואָס ברענגט וואַסער בײַ'ם פֿריהרען צו דעם היפּכ'דיגען רעזולטאַט, וואָס אַנדערע קערפּער.

די סבה ליעגט אין דעם, וואָס וואַסער בײַ'ם פֿערפֿרוירען ווערען, ווערט נישט, ווי אַנ'אויסגעגאָסענע מאַסע, נאָר עס ווערען פֿון דעם קריסטאַלען. יעדער האָט געווים געזעהען שניי בײַ'ם פֿאַלען. דער שניי, וואָס פֿאַלט, האָט פֿערשיעדענע פֿאָרמען (צייכען 20).



צייכען **20**

עהנליכע קריסטאַלען בעקומען זיך בײַ'ם איבערגעהן פֿון וואַסער אין אײַז. אַזוי ווי די קריסטאַלען האָבען נישט קיין גלאַטע פֿאָרם, קאָנען זיי זיך נישט צופּאַסען איינער צו דעם אַנדערען, ווי, למשל, אַ בוך צו אַ בוך, נאָר צווישען איין קריסטאַל מיט דעם אַנדערען, בלייבט אַ בלויז, וואָס פֿערנעהמט אַ שטיקעל אָרט.

עס פֿערשטעהט זיך, אַז ווען וואַסער פֿערפֿריהרט, ווערט עס נאָך לייכטער, ווייל 100 קוביק וואַסער גיעט 105 קוביק אײַז. דאָס גיעט די מעגליכקייט אײַז צו שווימען אויפ'ן וואַסער.

דעריבער ליעגט דאָס אײַז אין טייכען, אָזערעס א. אַז. וו. אויבען אויפ'ן וואַסער. דאָס שווימען פֿון אײַז אויפ'ן וואַסער גיעט די מעגליכקייט פֿערשיעדענע פֿישען און חיות צו לעבען אין וואַסער אויך ווינטער, ווען די טייכען און אָזערעס ווערען פֿערפֿרוירען.

די כעמישע אייגענשאַפֿטען פֿון וואַסער אָדער פֿון וואָס בעשטעהט וואַסער. פֿון וואָס בעשטעהט וואַסער? אויף דעם קאָן מען נישט געבען אַ איינצעלנע תשובה, ווייל וואַסערען זענען דאָ פֿערשיעדענע: רעגען־וואַסער, קוואַל־וואַסער, ברונים־וואַסער, טייך־וואַסער און ים־וואַסער. מוזען מיר רעדען וועגען יעדען וואַסער בעזונדער.

וואַסער האָט אַ טבע אויפֿצולאָזען פֿערשיעדענע שטאָפֿען, סיי האַרטע, סיי פֿליסיגע און סיי גאַז־אַרטיגע.

רעגען־וואַסער, פֿאַלענדיג פֿון דער הויך און דורכלויפֿענדיג פֿערשיעדענע פּלאַסטען פֿון לופֿט, זאַפּט־איין אין זיך פֿערשיעדענע גאַזען פֿון דער

לופט. דעריבער ענטהאלט אין זיך רעגען־וואסער פערשידענע גאזען. דער גרעסטער טייל רעגען־וואסער שווימט אראב אין טייכעלעך און טייכען און אויף אזא אופן געפינען זיך אין די טייכען אויך גאזען פון דער לופט. עס איז אויסגערעכענט געווארען, אז אין איין ליטר וואסער (100 קוביק־סענטימעטער) געפינט זיך שטיק־שטאף 20 קוב., זויער־שטאף 10 קוב. און קויהלען־זויער 20 קוב. סענטימעטער.

צוליעב די אויפגעלאזענע גאזען אין דער לופט, האבען די מעגליכקייט פישען און חיות צו לעבען אין וואסער, און פלאנצען צו וואקסען דארט.

נאר נישט דאס גאנצע רעגען־וואסער פאלט אראב אין טייכען. א טייל רעגען־וואסער זאפט זיך איין אין דער ערד. דורכרינענדיג פערשידענע פלאסטען פון דער ערד, טרעפט אן דאס רעגען־וואסער פערשידענע זאלצען אויפ'ן וועג, און לאזט זיי אויף. דעריבער געפינט זיך אין ברונימער־וואסער און אין קוואל־וואסער אזוי פיעל זאלץ, אז מען פיהלט עס אפט אין טעם. יעדער ווייס, אז נישט פון אלע ברונימס איז דאס וואסער געשמאק. פארהאן ברונימס, וואס פון זיי קאן מען דאס וואסער כמעט נישט טרינקען, ווייל זיי האבען א בעזונדערען טעם פון דער זאלץ, וואס איז אויפגעלאזען געווארען אין זיי. אין אנדערע קוואל־וואסערען געפינען זיך גאר א סך פערשידענע זאלצען און ווערען דעריבער גערופען מינעראל־קוואלען. אזעלכע קוואלען זענען דא, למשל, אין מאריענבאד, קארלסבאד, דרוזגעניק און אזוי ווייטער.

דאס וואסער, וואס ענטהאלט אין זיך וואפנע אדער קרייד, רופט זיך הארטעס וואסער. מיט הארטען וואסער איז שלעכט צו וואשען דאס געזיכט. פארהאן צוויי מינים הארטעס וואסער: איין ארט וואסער, וואס ווערט ווייך ביי'ם קאכען און א צווייטע ארט וואסער, וואס עס העלפט נישט קיין קאכען. אינ'ם ערשטען ארט וואסער געפינט זיך קרייד. וואסער אליין לאזט נישט אויף אין זיך קיין קרייד, נאר וואסער מיט קויהלען־זויער לאזט יא אויף. אין וואסער, וואו עס איז דא גענוג קויהלען־זויער, געפינט זיך אויך אויפגעלאזענער קרייד. ווען מען קאכט אזא וואסער, ווערט פערשוואונדען די קויהלען־זויער און דעמאלט קאן זיך שוין דער קרייד נישט איינהאלטען אין וואסער און ער זעצט זיך אב. דאס וואסער, וואס ענטהאלט אין זיך וואפנע, ענדערט זיך נישט ביי'ם קאכען, ווייל וואפנע לאזט זיך סיי־ווי־סיי אויף אין וואסער. האטש נישט קיין סך.

אין טייכען איז דער פראצענט פון זאלץ א קלענערער, ווי אין ברו־

ניטס און אין קוואלען. נאָר מעהר ווי אומעטום געפינט זיך זאַלץ אין ים־וואַסער. אין ים־וואַסער געפינט זיך ביז 3.5 פּראָצענט פערשידענע זאַלצען.

דאָס, וואָס אין ים געפינט זיך אַזוי פיעל זאַלץ, איז גאַנץ פערשטענדליך. דאָס גאַנצע וואַסער פון דער יבשה קומט סוף־כל־סוף אין ים אַריין. דאָס וואַסער פון דער יבשה, דורכמאַכענדיג אַ גרויסען און פערשידענאַרטיגען וועג, ברענגט מיט זיך אין ים אַריין אַביסעל זאַלץ. דאָס וואַסער פון ים פאַרעט שטענדיג. די פאַרע ענטהאַלט אין זיך שוין נישט קיין זאַלץ (די זאַלץ בלייבט אין ים). די ווינדטען טראָגען־פונאַנדער די פאַרע פון ים איבער דער יבשה און זי לאָזט זיך אַראָב שוין אַלס טראָפען וואַסער. די אונגעהויערע צאָהל וואַסער־טראָפען פון רעגען מאַכען אַ לאַנגע רייזע איבער דער יבשה און קומען צוריק אין ים אַריין דורך די טייכען. נאָר פון דער רייזע קומט שוין דאָס וואַסער נישט „מיט לעדיגען" — עס ברענגט מיט זיך זאַלץ. דאָס וואַסער פון ים פאַרעט אָהן אויפהער און אָהן אַנ'אויפהער מאַכט די פאַרע רייזעס איבער דער לופט און איבער דער יבשה. דורך די שטענדיגע רייזעס, אָדער דורך דער שטענדיגער צירקולירונג פון ים־וואַסער, ווערט עס זאַלציג, ווייל דורך דעם בעקומט עס שטענדיג פרישע פאַרציעס זאַלץ, וועלכע עס גיעט שוין צוריק נישט אַוועק.

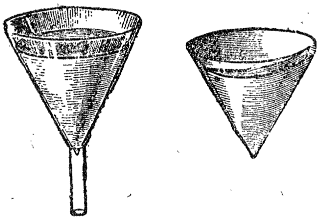
אויסער די שטאָפען, וואָס זענען אויפגעלאָזען אין וואַסער, שווימען נאָך דאָרט אַרום פערשידענע האַרטע טיילען, וואָס זענען נישט אימשטאַנד אויפגעלאָזען צו ווערען אין וואַסער. אויב דאָס זענען גרויסע טיילען, זעצען זיי זיך אָב אין וואַסער, אויב דאָס זענען זעהר קליינע טיילכעלעך, שווימען זיי לאַנג אַרום.

נאָך אַ רעגען איז, געוועהנליך, דאָס וואַסער פון טייך מוטנע, ווייל דאָרט געפינען זיך אַ סך האַרטע, נישט אויפגעלאָזענע שטאָפען. אין אַ צייט אַרום נאָכ'ן רעגען ווערט דאָס וואַסער פון טייך ריין — עס זעצען זיך אָב די דערמאָהנטע שטאָפען.

אויף אַזאַ אופן איז אין דער נאַטור נישטאָ קיין וואַסער, וואָס זאָל נישט ענטהאַלטען אין זיך קיין שום פרעמדע קערפּער. צו בעקומען גאָה ריין וואַסער, מוזען מיר עס בעפרייען פון פרעמדע שטאָפען.

בעפרייען וואַסער פון אַזוינע שטאָפען קען מען זעהר לייכט — מען פילטרירט עס, ד. ה., מען לאָזט עס דורך דורך ביבול־פאַפיר (לעשפאַפיר)

[צייכען 21] אדער דורך אנ'אנדער שטאף, וואס לאזט דורך וואסער און



צייכען **21**

לאזט נישט דורך הארטע שטאפען. פשוט גערעדט, מען זייט דורך דאס וואסער.

פון שטאפען, וואס זענען אויפגעלאזען אין וואסער, קען מען זיך שוין אויף אזא אופן נישט בעפרייען. דעמאלט מוז מען דאס וואסער דיסטילירען. ד. ה. טרייבען, אזוי ווי מען טרייבט בראנפען און די ברויזען. דער אפאראט צו בעקומען דיסטילירט וואסער בעשטעהט פון א קעסעל מיט א דעק. צו דער דעק איז צוגעפאסט א געדרעהטע רעהר. די רעהר געהט דורך דורך א כלי, וואו עס געפינט זיך קאלט וואסער. דער עק פון רעהר איז פריי. אין קעסעל גיסט מען אריין וואסער נישט ביז פול, כדי מיט דער פארע זאל זיך נישט אריינחאפען וואסער אין רעהר. דער קעסעל ווערט אנגעווארמט אויפ'ן פליט אדער אויף א ספעציעלער ברען־מאשין. דאס וואסער הויבט־אן צו פארען און געהט דורך דעם קאלטער רעהר. דארט זעצט זיך אב די פארע און רינט טראפענווייז דורך דעם פרייען עק פון רעהר אין א כלי, וואס מען שטעלט אונטער.

דיסטילירט וואסער ענטהאלט שוין אין זיך נישט קיין שום זאלצען.

ווען מיר רעדען וועגען די אייגענשאפטען פון וואסער, מיינען מיר די אייגענשאפטען פון דיסטילירטען וואסער, ווייל די אויפגעלאזענע שטאפען ווירקען אויפ'ן וואסער. ווען מיר האבען, למשל, געזאגט, אז וואסער, אנהויבענדיג פון 4 גראד+, שפרייט זיך פונאנדער ביי אפקיהלען, האבען מיר געמיינט דיסטילירט וואסער. דאסזעלבע ווערט געמיינט בשעת מען רעדט וועגען די אייגענשאפטען פון וואסער.

דיסטילירט וואסער בעשטעהט פון צוויי גאז־ארטיגע קערפער: וואסער־שטאף און זויער־שטאף. די ביידע גאזען בילדען וואסער נאר דאן, ווען זיי זענען חעמיש פערבונדען. ווען זיי זענען אבער נאר צונויפגעמישט, בילדען זיי דאס, וואס מען רופט אויפרייס־גאז. ווען מיר ווילען אזא גאז צוזאמענקלויבען אין א כלי און איהר דורכלאזען אנ'עלעקטרישען

שטראָם, וועט זיך דערמאָלט דערהערען אַ קנאַל און ס'וועט זיך בעקומען אַ טראָפּען וואַסער. אין פרייען צושטאַנד געפינען זיך אָט די ביידע גאַזען אין די קויהלען־גרובען, און טאַקי דורך דעם גאַז טרעפען דאָרט אָפט אומגליקען.

צו בעקומען וואַסער, דאַרף מען אויף אַכט טיילען זויער־שטאָף איין טייל וואַסער־שטאָף. פון וואַסער קען מען די ביידע גאַזען בעקומען אויף פערשידענע אופנים.

פון עלעקטרישען שטראָם ווערט וואַסער צופאַלען אויף די ביידע שטאָפען און מען קען זיי צונויפקלייבען אין צוויי פערשידענע כלים. אין איינע — זויער־שטאָף, און אין דער צווייטער וואַסער־שטאָף. וואַסער־שטאָף אַליין קען מען בעקומען פון וואַסער אויף אַן אַנדער וועג.

עס זענען פאַרהאַן צוויי מעטאַלען, וואָס מען רופט זיי נאַטר און קאַלי. זיי ביידע זענען וויך, זעהען אויס ווי זילבער און זענען לייכטער פון וואַסער. די ביידע מעטאַלען האָבען אַ שטאַרקע נויגונג זיך צו פער־בינדען מיט זויער־שטאָף. ווי ווייט די נויגונג פון די דאָזיגע מעטאַלען צו זויער־שטאָף איז שטאַרק, קען מען זעהען דערפון, וואָס מען קען זיי נישט האַלטען אין דער פרייער לופט. מען האַלט זיי אין נאַפט. ווען מען וואַרפט אַריין אַ שטיקעל פון די מעטאַלען אין וואַסער, פערבינדט עס זיך האַסטיג מיט'ן זויער־שטאָף און בעפרייט אויף אַזאַ אופן דעם וואַסער־שטאָף. די פערבינדונג קומט אַזוי האַסטיג פאָר, אַז עס בעווייזט זיך אָפט אַ פייער.

אום צוזאַמענקלייבען דעם וואַסער־שטאָף, וואָס טיילט זיך אַרויס דער ביי, מאַכט מען אַזוי: מען שניידט אָב מיט אַ שער אַ שטיקעל לעש־פאַ־פיער און מיט אַ שער אָדער אַ צוואַנג רוקט מען עס אַרונטער אונטער אַ כלי מיט וואַסער, וואָס איז אַריינגעשטעלט מיט'ן דעק אַרויף אין אַ צווייטער כלי מיט וואַסער. באַלד הויבען זיך אָן דורך דעם לעש־פאַפיער אַרויסטיילען בלעזעלעך, וואָס הויבען זיך אויף אין דער כלי און שטופען אַרויס דאָס וואַסער. ווען דאָס גאַנצע וואַסער איז אַרויסגעשטופט געוואָ־רען, קען מען די כלי מיט דעם וואַסער־שטאָף אַרויסנעהמען פון וואַסער און מאַכען מיט איהר פערשידענע פּראָבען. איידער מען נעהמט די כלי אַרויס פון וואַסער, מוז מען צודעקען מיט דער האַנד די אָפענע זייט פון דער כלי, ווייל וואַסער־שטאָף איז זעהר לייכט און קען באַלד אַנטלויפען. ווען איהר וועט צושטעקען אַן אָנגעצונדען שוועבעלע צו דער אָפענער זייט פון דער כלי, וואו עס געפינט זיך דער וואַסער־שטאָף

(עס פֿערשטעהט זיך, אז די האנד דארף מען שוין דעמאלט צונעהמען), ווערט דאס שוועבעלע פֿערלאשען און עס צינדט זיך אן די וואסער־שטאף און ברענט מיט א בלויה פֿייערעל.

עס זייען נאך פֿארהאן אנדערע מיטלען, ווי צו בעקומען וואסער־שטאף פֿון וואסער, נאר דא דארף מען שוין האבען ספעציעלע אפאראטען.

וואסער־שטאף איז זעהר א לייכטער גאז — דאס איז דער לייכ־טעסטער גאז, דערייבער פֿולט מען אן מיט איהם לופֿט־באלאנען.

וועגען דעם צווייטען טייל פֿון וואסער—זויער־שטאף—האבען מיר שוין גערעדט אין קאפיטעל פֿון לופֿט.

די בעדייטונג פֿון וואסער.

וואסער האט זעהר א גרויסע בעדייטונג פֿאר דער ערד. 1.2400 וואג פֿון דער ערד האלט דאס וואסער פֿון די ימים און עס פֿערנעהמט, לויט האכשטעמטערען, 3.400.000 קוביק־מייל, נישט רעכענענדיג דאס וואסער, וואס געפֿינט זיך אויף דער יבשה און אין דער לופֿט.

ווי מיר האבען פֿריהער דערצעהלט, האלט וואסער אין איין ציר־קולירען (דרעהען זיך) פֿון ים אויף דער יבשה און פֿון דער יבשה אין ים. דערזועלבער האכשטעמטער האט אויסגערעכענט, אז דאס גאנצע וואַ־סער קען דורכצירקולירען פֿון ים אויף דער יבשה און צוריק אין 1133 יאהר, ד. ה., יעדעם יאהר צירקולירט העכער ווי 3000 קוביק־מייל וואסער.

וואס פֿאר א מורא'דיגע, גוואלדיגע איבערקעהרעניש קען אזא מענגע וואסער ארויסרופֿען אויף דער ערד!

צוליעב דער צירקולירונג פֿון וואסער ווערט די ערד גערעכענט פֿאר א לעבעדיגען קערפער, אין וועלכען עס קומען פֿאר פֿערשיעדענע ענדע־רונגען. אנדערע פֿערגלייכען דאס צירקולירען פֿון וואסער אויף דער ערד מיט דעם צירקולירען פֿון בלוט אין קערפער פֿון מענשען און חיות.

אבער וואסער ווירקט נישט בלויז אויף דער ערד גופֿא, נאר אויך אויף דער בעפֿעלקערונג פֿון דער ערד, ד. ה., אויף חיות און פֿלאנצען.

אהן וואסער קען נישט פֿארקומען קיין שום לעבען. אין די גרויסע מדבריות, וואו ס'איז נישטא קיין וואסער, איז נישטא קיין לעבען. רייסט זיך דורך וואו נאר וואו אין מדבר א קוואל, הויבען דעמאלט אן ארום דעם

קוואַל שוויבלען און גריבלען פערשיעדענע לעבעדיגע בעשעפּעניששען, סיי חיות, סיי פּלאַנצען.

אַ מענש טהיילט אַרויס און מעת-לעת אויף פערשיעדענע אָרטען פון צוויי ביז דריי קילאָגראַם וואַסער, ד. ה. דריי פּראָצענט פון זיין וואָג.

דער מענשליכער קערפּער האַלט אין זיך 70 פּראָצענט וואַסער, קאַרטאָפּעל — 75 פּראָצ׳, בוראַקעס — 88 פּראָצ׳, אוגערקעס — 95 פּראָצ׳, קרויט — 85 פּראָצ׳, שפּינאַט — 88 פּראָצענט וואַסער.

דאָס אַלץ ווייזט, ווי גרויס און וויכטיג עס איז די בעדייטונג פון וואַסער אויף דער ערד.

פּראַגען:

1) וואָס פאַר אַ טהייל פון ערד-קוגעל פערנעהמט וואַסער? 2) אין וואָס פאַר אַ צושטאַנד געפינט זיך וואַסער אויף דער ערד? 3) וואָס זענען אַזוינס מאָלעקולען? 4) וואָס פאַר אַ קרעפטען זענען פאַרהאַן אין יעדען קערפּער און ווי רופען זיי זיך? 5) וואָס רופט זיך אַן הייפּאָטעזע? 6) וואָס רופט זיך אַן טעאָריע? 7) ווי אַזוי און פאַרוואָס ווירקט וואַרימקייט אויף׳ן צושטאַנד פון קערפּער? 8) וואָס הייסט טערמאָמעטער און ווי אַזוי איז ער צוזאַמענגעשטעלט? 9) וואָס פאַר אַ טערמאָמעטערס זענען פאַרהאַן? 10) וואָס איז אַזוינס פערבאָרגענע וואַרימקייט? 11) ווי אַזוי און ווער האָט ערפונדען צום ערשטען מאָל די פערבאָרגענע וואַרימקייט? 12) וואָס פאַר אַ בעזונדערע אייגענשאַפטען האָט וואַסער? 13) פון וואָס בעשטעהט וואַסער? 14) וואָס הייסט איינהייט און בעשטענדיגקייט פון נאַטור-קרעפטען? 15) וואָס פאַר אַ וואַסערען ענטהאַלטען אין זיך זאַלץ און פון וואַנען נעהמען זיי זיך? 16) ווי זענען פעראיינינגט וואַסער-שטאָף מיט זויער-שטאָף אין וואַסער? 17) וואָס איז וואַסער-שטאָף? 18) מיט וואָס פאַר אַן׳אופן בעקומט מען וואַסער-שטאָף פון וואַסער? 19) וואָס פאַר אַ בעדייטונג האָט וואַסער?

III.

די ליטאָספֿערא.

די ענטוויקלונג פֿון דער ערד.

די יבשה, אויף וועלכער מיר געהען ארום, איז נישט אזוי איינפֿאַך געבויט, ווי די צוויי ספֿערען. וועגען וועלכע מיר האָבען שוין גערעדט: לופֿט און וואַסער

ווען מיר זאָלען קענען צושניידען די ערד אויף דער העלפֿט, וואָלטען מיר געזעהען אזא מין בילד: דער מיטעלסטער און דער גרעסטער טייל פֿון דער ערד־ספֿערא געפֿינט זיך אין א צושמאָלצענעם צושטאַנד. און דער צושמאָלצענער טייל איז ארומגערינגעלט מיט א הויט, וואָס איז לפי ערך דין, אין פֿערגלייך מיט דער גאַנצער מאַסע ערד. די ערד אין איהר קווער־דורכשניט האַלט 12.000 וויאָרסט. אַט דאָס הייטעל, וואָס ווערט אָנגערופֿען ערד־קאָרע, האַלט אינגאַנצען 70 וויאָרסט.

וועגען דעם אינווענינגסטען צושמאָלצענעם טייל פֿון דער ערד האָבען מיר קיין גענויען בעגריף נישט. מיר ווייסען נאָר, אַז די טעמפּעראַטור אינווענינג איז זעהר א גרויסע און אַלע קערפּער געפֿינען זיך דאָרט אין א צושמאָלצענעם צושטאַנד. דערצו האָבען מיר א סך ראיות.

די וואולקאַנען, וועלכע זענען דאָ אויף דער ערד, וואַרפֿען ארויס פֿון אינווענינג א סך צושמאָלצענע שטיינער, מעטאַלען א. ז. וו.

פֿון הייסע קוואַלען שפּריצט זודיג וואַסער. אין אַנדערע קוואַלען, ווי למשל, אין גייזער אויף דער אינזעל איסלאַנד, ארויסגעהענדיג פֿון קוואַל, הויבט אָן דאָס וואַסער צו קאָכען.

פֿערשידענע אויסמעסטונגען פֿון דער טעמפּעראַטור אין טיעפֿע היילען, ערד־גרובען א. ז. וו. ווייזען, אַז וואָס טיעפֿער אין דער ערד, איז די וואַרימקייט אַלץ גרעסער. פֿון די אַלע אויסמעסטונגען, וועלכע מען האָט געמאַכט, איז מען געקומען צו א בעשלוס, אַז אויף יעדערע הונדערט מעטער אין דער טיעף הויבט זיך די טעמפּעראַטור אויף 3 גראַד+. אויף

אזא אופן מיז אין דער טיעף פון 1.000 מעטער (א קנאפער ווארבם) זיין 30 גראד ווארימקייט.

איצט קענען מיר זיך פארשטעלען, וויפיעל היץ דארף זיין אין דער טיעפעניש פון צעהנדליגער אדער הונדערטער ווארסט. דארט דארף זיין אזא מין היץ, אז אלע קערפער מוזען זיך געפינען אין א פליסיגען אדער גאז־ארטיגען צושטאנד. אזוי איז מען משער אין דער וויסענשאפט אין מיר קענען זיין זיכער, אז די השערה איז א ריכטיגע, וויל זעהר אפט ווייזען זייטיגע סימנים אויפ'ן אינערליכען צושטאנד פון ערד־קערפער.

די פויערים קענען אפט פאראויסזאגען, צי ס'וועט זיין א רעגען. פון וואנען נעהמט זיך צו זיי די נבואה? גאנץ פשוט. דער פויער, וואס לעבט זעהר נאהענט צו דער נאטור, האט די מעגליכקייט צו בעמערקען יעדע פערענדערונג אין איהר. די פארב פון הימעל, דער צושטאנד פון די בוימער, חיות — דאס אלץ קען דיענען אלס ערשטע סימנים פון דער פערענדערונג, וואס דארף פארקומען. נאכ'ן קריה פון האהן, נאכ'ן שאקלען זיך פון בלאט, נאכ'ן אויסזעהן פון הימעל און, ענדליך, לויט זיינע אייגענע שפירונגען, קען ער זאגען, צי עס וועט זיין, למשל, א רעגען, צי נישט. דאס איז דער פויער, וואס האט נאר די מעגליכקייט אין זיין פראקטישען לעבען צו בעאבאכטען און אונבעוואוסטזיניג זיך בעקענען מיט א קליין הייפעל פאקטען פון דער נאטור.

ווער רעדט אבער וועגען די געלעהרטע, וועלכע גיבען אב זייער גאנצען לעבען צו בעאבאכטען און שטודירען די נאטור־ערשיינונגען, וועלכע האבען א געוואלדיגע ירושה פון בעאבאכטונגען און פארשונגען פון די פערגאנגענע דורות — זיי קענען געווים, ביי א בעשטימטער אנשטרענגונג פון זייער שכל, פארשטעלען זיך דאס בילד פון די נאטור־טיילען, וועלכע מען קען נישט זעהען פשוט מיט'ן קוק.

ס'איז בעוואוסט א פאקט, אז דער בעריהמטער פראנצויזישער נאטור־פארשער קיוביע, געפינענדיג אין די אלפישע בערג פון דער שווייץ א ביין פון א לאנג אויסגעשטארבענעם מין פון א חיה, האט אויפגעצייכענט דעם גאנצען סקעלעט פון דער דאזיגער חיה. אפילו די פראנצויזישע אקאדעמיקער, וועלכע קיוביע האט בעוויזען דעם ביין מיט'ן אויפגעצייכענטען סקעלעט, האבען זיך בעצויגען סקעפטיש צו דעם גאנצען ענין. נאר אין עטליכע יאהר ארום האט מען ביי וויטערדיגע אויסגראבונגען געפונען א גאנצען סקעלעט פון דעם זעלבען מין, וועלכער איז געווען ענליך צו דעם סקעלעט, וואס קיוביע האט אויפגעצייכענט. אזעלכע פאק־

טען קאָן מען געפֿינען אין דער וויסענשאַפֿט אַ סך און מיר קאָנען רוהיג אָננעהמען די השערה פֿון די געלעהרטע וועגען דער ערד. און אַזוי ווי מיר קאָנען זיין זיכֿער אין דעם, אַז די אינווענינגסטע טיילען פֿון דער ערד געפֿינען זיך אין אַ צושמאָלצענעם צושטאַנד, אַזוי אויך קאָנען מיר האַלטען פֿאַר ריכֿטיג די היפּאָטעזע פֿון לאַפּלאַס׳ן און קאַנט׳ן וועגען דער געשיכֿטע פֿון דער ערד, מיט וועלכֿער מיר געפֿינען דאָ פֿאַר נויטיג צו בעקענען דעם לעזער, כּדי ער זאָל בעסער פֿערשטעהן דאָס געבוי פֿון דער ערד־קאָרע, וואָס רינגעלט אַרום דעם צושמאָלצענעם טייל פֿון דער ערד.

לויט לאַפּלאַס־קאַנט׳ס היפּאָטעזע, איז די ערד, ווי אַלע אַנדערע הימעל־קערפּער, געווען פֿריהער אַ גאַז־אַרטיגע ספֿערע. מיט דער צייט איז די טעמפּעראַטור פֿון אָט דער ספֿערע געוואָרען קלענער — זי האָט אָנגעהויבען בּיסלעכֿווייז אָבּקיהלען, אָנווערענדיג אַ טייל פֿון איהר היץ, און אַ טייל שטאָפֿען זענען אין איהר געוואָרען פֿליסיג. ווען די טעמפּעראַטור פֿון דער צוהיצטער ספֿערע איז געוואָרען נאָך קלענער, האָבּען די שטאָפֿען, וואָס שמעלצען זיך בּיי זעהר אַ הויכֿער טעמפּעראַטור, אָנגעהויבען ווערען פֿערהאַרטעוועט. עס פֿערשטעהט זיך, אַז פֿערהאַרטעוועט זענען געוואָרען נאָר די אויבערשטע פּלאַסטען פֿון דער ערד — די, וועלכֿע זענען געקומען אין בּעריהרונג מיט דער „פֿרייער וועלט“. אָט פֿון די שטאָפֿען האָט זיך מיט דער צייט געבּילדעט אַ הייטעל אַרום דער גאַנצער ערד.

דעמאָלט האָט שוין די ערד אויסגעזעהען אַנ׳ערך ווי אַנ׳איי: אַ גרויסע צושמאָלצענע מאַסע, אַרום איהר אַ דין הייטעל און אַרום אין אַרום אַנ׳אַטמאָספֿערע פֿון פֿערשיעדענע גאַז־אַרטיגע קערפּער, אין וועלכֿע עס האָט זיך געפֿונען דאָס גאַנצע וואַסער, אין צושטאַנד פֿון דאַמפֿ.

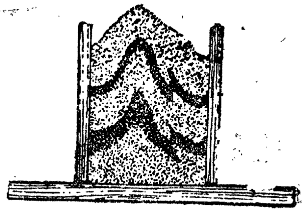
מיט דער צייט איז די טעמפּעראַטור פֿון דער ערד אַזוי אָבּגעקיהלט געוואָרען, אַז דער וואַסער־דאַמפֿ איז געוואָרען פֿליסיג, האָט זיך אָבּגעזעצט אויף די ערד האָט בּיקומען נאָך אַ הייטעל — אַ הייטעל פֿון וואַסער.

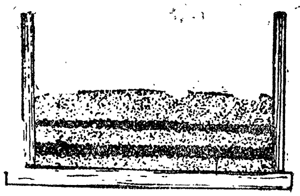
דאָ האָבּען זיך שוין אָנגעהויבען צו ווייזען אַזעלכֿע ערשיינונגען, וואָס מיר זעהען נאָך איצט אויף דער וועלט. ווי מיר ווייסען, פֿערנעהמט יעדער קערפּער אין קאַלטען צושטאַנד ווייניגער אָרט, ווי אין וואַרימען.

איצט שטעלט זיך פֿאָר, וואָס איז געוואָרען מיט דעם אָבּגעקיהלטען הייטעל: עס האָט געמוזט פֿערנעהמען ווייניגער אָרט, ווי פֿריהער, און האָט געמוזט צוזאַמענקוועטשען די אינווענינגסטע טיילען פֿון דער

ערד, אזוי ווי עס קוועטשט־צוזאמען א פערגליווערטער אייזערנער רייף דעם ראד, אויף וועלכען מען זעצט איהם ארויף. וואס מעהר דאס היטעל האט זיך אבגעקיהלט, אלץ מעהר האט עס צוזאמענגעקוועטשט די אינ־וועניגסטע צושמאלצענע מאסע. די צושמאלצענע מאסע האט זיך אבער נישט אבגעקיהלט און זי האט געמוזט פערנעהמען דעם זעלבען ארט, וואס פריהער. וואו האט זי זיך אבער געזאלט אהינטהון, ווען דאס ערד־היטעל האט זי אנגעהויבען אלץ שטארקער און שטארקער צונויפדריקען? זי האט געפונען אנ׳אויסוועג. זי האט אויפגעריסען אין פערשיעדענע ערטער דאס היטעל; א טייל פון דער מאסע האט ארויסגעפלאצט, מא־כענדיג בלעזלעך אין היטעל און דאס זענען געוועזען די ערשטע „בערג־לעך” אויף דער ערד.

אויסער דעם האט דאס היטעל געמוזט בעקומען קניישען. נעהמט, לעגט־אוועק צווישען צוויי ברעטלעך א פלאסט זאמד און אויף דעם פלאסט זאמד א פלאסט קויהלען און אויף דעם ווידער זאמד. קוועטשט־צונויף די פלאסטען צוזאמען, וועט איהר בעמערקען, אז זיי בעקומען קניישען: נישט האבענדיג די מעגליכקייט צו פערנעהמען דעמזעלבען ארט אין דער ברייט, געהען זיי אין דער הויך (צייכען 22 און 23). נעהמט


צייכען 22


צייכען 23

א זייטעל פאפיער, וואס ליעגט אויפ׳ן טיש, און פרובט מאכען עס זאל פערנעהמען וועניגער ארט, וועט ער זיך מוזען איינקנייטשען.

דאסזעלבע איז געווארען מיט׳ן היטעל ארום דער ערד. אבקיהלענדיג זיך און פערנעהמענדיג א קלענערען ארט, האט עס אנגעהויבען צו ביל־דען קניישען און דאס איז געוועזען דער אנהויב פון די צוקינפטיגע גרוי־סע בערג. די ערשיינונג מערקט זיך איצט אויך, ווען דאס היטעל איז געווארען גענוג גראב — דען דאס איז שוין נישט קיין היטעל, נאר א גראבע קארע ארום דער ערד. די קארע קיהלט זיך איצט אויך אב און זי קנייטשט זיך — זי הויבט זיך אין איניגע ערטער אויף און אין אנ־דערע מוז זי זיך שוין במילא אראבלאזען.

די בערגען פון סקאנדינאווישען האלב־אינזעל, ווי עס האבען געווי־

זען די אויספאָרשונגען פון געלעהרטע, זענען איצט אין מאָמענט פון אויפהויבען זיך. יעדע הונדערט יאָהר הויבען זיי זיך אויף אויף איין אַרשין.

א סך ערטער, וואָס זענען געווען מיט הונדערטער יאָהר צוריק נעבען סאַמע ברעג פון ים, זענען איצט דערווייטערט פון איהם.

עס זענען דאָ ביישפּיעלען פערקעהרטע. אין ברעטאַן, פראַנקרייך, איז דאָ א קלויסטער, וואָס אין 16-טען יאָהרהונדערט איז ער געווען פיערציג סאַזשען ווייט פון ברעג ים; היינט שווינקען די וועלען פון ים זיינע ווענד.

אויפ'ן ברעג פון שוואַרצען ים, נעבען דער שטאָדט סוכום, איז געווען אַמאָל א שטאָדט; היינט געפינט מען נאָך חורבות פון דער דאָזינער שטאָדט אונטער'ן וואַסער אויף א טיעפעניש פון דריי סאַזשען.

דאָס זענען נאָר איינציגע פאַקטען, אלס ביישפּיעלען. אויף דער גאַנצער ערד קומט שטענדיג פאָר א פּראָצעס פון אויפהויבען און אַראָבלאָזען זיך פון דער יבשה, און די דאָזיגע שטענדיגע אויפהויבענישען גיעבען קנייטשען און בילדען בערג.

דיזעלבע ערשיינונג איז געווען אויך אַמאָל, בשעת עס האָבען זיך צוערשט אָנגעהויבען צו בילדען די פאָרמען פון דער ערד.

סוף-כל-סוף זענען די ערשטע „קנייטשען“ געוואָרען אַזוי גרויס, אַז זיי האָבען אַרויסגעשטאַרטשט פונ'ם וואַסער — דאָס איז געווען די ערשטע „פרייע“ יבשה.

ביז אַהער האָט אויף דעם אויסזעהען פון דער ערד געווירקט נאָר איין קראַפט, דער סך-הכל פון די קרעפטען פון אינערליכען פייער. די כחות ווערען אָנגערופען וואולקאַנישע. די קרעפטען זענען געווען זעהר גרויס. נאָך איצט קאָנען מיר זעהען, מיט וואָס פאַר א קראַפט זיי ווירקען. מיר וועלען דאָ נאָר דערמאָהנען די ערד-ציטערניש, וואָס איז געווען אין מעסינאַ אין 1908-טען יאָהר אויף דער אינזעל סיציליען, ווען עס איז צושטערט געוואָרען א גאַנצע שטאָדט מיט איהר אומגעגענד און עס זענען פערלאָרען געגאַנגען 200,000 מענשען. אָט איז א בעשרייבונג פון א וואולקאַן-אויסברוך:

„נאָך גאָר נישט לאַנג איז אין דעם ים-אויסגוס צווישען די אינזלען סומאַטראַ און יאַוואַ (אין אַזיען) געווען א אינזעל קראַקאַטוי. די אינזעל האָט געדיענט, ווי א פייער-סיגנאַל פאַר די פאַרבייגעהענדע שיפען. אַמאָל פלעגען די פישער ביי איהר רוהען און פאַנגען פיש, נאָר קיין

שטענדיגע בעפעלקערונג האט די דאזיגע אינזעל נישט געהאט. קראקאטוי האט געהאלטען א 44 קוואדראט ווערסט.

קיינער געדענקט נישט קיין שום וואולקאנישען אויסברוך אויף דער אינזעל, אבער אין יאהר 1883 איז פארגעקומען אנ'אויסברוך, וואס איז געווען גלייך, ווי דער וואולקאן זאל פון א לאנגען שלאף ערוואכען. אין זיין צפון'דיגער זייט האט זיך אויסגעבילדעט א לאנגער שפאלט, פון וואנען עס האט אנגעהויבען פליסען מיט א הילכיגען געוויש דאמפף און אש.

די איינוואהנער פון סומאטרא און יאווא האבען זיך פאר דעם נישט דערשראקען: אויף יאווא געפינען זיך 45 וואולקאנען און אויף סומאטרא גאנצע 66 — זייערע יענע איינוואהנער צו אזעלכע געשעהעני־שען שוין צוגעוועהנט.

אבער אין דריי מאנאטען ארום האט דער וואולקאן פלוצלונג אויס־געבראכען מיט א שרעקליכען שטורם; עס האט כמעט די גאנצע אינזעל אין דער לופטען צוטראגען און איהר גאנצע אומגעגענד שרעקליך פער־וויסט.

דער הילך איז געווען אונגעוועהנליך שטארק. אין דער שטאדט באטאוויא (אויף דער אינזעל יאווא), וואס ליעגט 150 ווערסט ווייט פון קראקאטוי, האט די בעפעלקערונג געמיינט, אז אט־דא, גאר נישט ווייט, ווערט די ערד צושפאלטען אויף שטיקער. אויף אלע זאנדישע אינזלען, אויף די ברעגען פון כינא און בענגאלער אויסגוס און אויף דער גאנצער העלפט פון אינדישען אקעאן האט זיך דער דאזיגער מורא'דיגער דונער געהערט און מיט שרעק האבען די מענשען אומעטום געפרעגט: — וואס איז געשעהען?

א גוואלדיגער זייל מיט וואולקאנישער אש איז געפלויגען ביז 30 ווערסט די הויך און דערנאך זיך גענומען ארפלאזען אויף די ארומיגע אינזלען און אויפ'ן ים. אויף א שטח פון 15 ווערסט פון קראקאטוי האט זיך די אש צולעגט אין דער דיק פון א ווערשאק און מעהר. אפילו פאר 1200 ווערסט האט מען אויפ'ן וואסער געזעהען גרויסע קנוילען אש פליהען צו די ברעגעם פון מאדאגאסקאר. פון וואולקאן, וואס האט זיך געפונען אויף קראקאטוי, איז ביי דעם אויסברוך ארויסגעווארפען געווארען, לכל־הפחות, 25 מיליארד קוב. ארשין אש.

אויף דער גאנצער ערד האט זיך די אטמאספערע פערדונקעלט מיט

א דינעם וואולקאנישען שטויב, און אין לופט איז אומעטום געשטאנען א טרוקענער נעבעל, ווי א רויך.

און דער צייט פון אויפרייס האט דער שקאן אויף דער גאנצער ערד א ציטער געטהון און אין פערלויף פון 13 שעה איז אנ׳אונגעהויער גרויסע חוואליע געלאפען פון אינדישען אקעאן צו דער האלב־אינזעל גוטע־האפנונג (אין אפריקא). מענשען, וואס האבען זיך געראטעוועט פון די חרוב־געווארענע דערפער, און ים־רייזענדער, וואס זענען געשוואו־מען נישט ווייט פון אויפרייס, האבען זיך פארגעשטעלט א גרויסען חורבן; זיי האבען געמיינט, אז א גוטע העלפט פון די זאנדישע אינזלען ווערט צושפרונגען אין דער לופטען.

נאר ווען די אש האט זיך צושפרייט און די שיפען האבען מיט מאטערניש שוין געקאנט זיך דורכשלאגען דורך דעם ים־אויסגוס, האבען די לייט אויף די שיפען דערזעהען א שרעקליך בילד: איינגע שטעדט, וואס זענען געשטאנען ביי די ברעגען פון די אינזלען סומאטרא און יאווא זענען אינגאנצען פערשוואונדען געווארען; אפילו די מאסען דער־פער, וואס האבען דא־נישט־לאנג בעדעקט די ברעגען פון דעם ים אויסגוס, האבען נאך זיך קיין שום זכר נישט איבערגעלאזט. צום ברעג האט זיך א רים געטהון א מעכטיגע חוואליע פון פופצעהן סאזשען די הויך און האט אלץ פערטראגען.

אלץ, וואס דורות האבען דארט בעשאפען, און אויך מעהר ווי 40 טויזענד לעבעדיגע מענשען זענען אין דעם טאג, וואס איז געווארען שווארץ ווי די נאכט, אומגעקומען און אבגעמעקט געווארען פון דער ערד. פון דער גאנצער אינזעל קראקאטוי זענען געבליבען קליינע איבער־רעשטען — דאס איבריגע איז חרוב און צונישטעט געווארען.

ווען מיט אזא קראפט ווייזען זיך איצט ארויס די אינערליכע קרעפ־טען פון דער ערד, ווען די קארע האלט אנ׳ערך 70 וויארסט אין דער גרעב — קאן מען זיך שוין פארשטעלען, מיט וואס פאר א קראפט האבען זיך אויסגעדריקט די קרעפטען דעמאלט, ווען די קארע איז געווען א דינע. עס האבען זיך גיך געבילדעט בערג און טהאלען און די יבשה איז וואס וויטער און וויטער אלץ מעהר געוואקסען.

דעמאלט איז ענטדעקט געווארען א נייע קראפט — די קראפט פון וואסער. אט די קראפט האט א אומגעקעהרטע ווירקונג פון די וואולקאנישע קרעפטען. די לעצטע בויען די פארמען פון דער ערד — זיי בעשאפען בערג און טריקענישען, וואסער אבער — צושטערט. וואס

פֿאַר אַ ווירקונג עם האָט וואַסער, האָבען מיר שוין געזעהען אין פֿאָריגען קאַפּיטעל.

דאָרטען האָבען מיר געבראַכט, וויפֿיעל אויפֿגעלאָזענע האַרטע שטאָפֿען פֿערטראָגען די וואַסערען אין ים אַריין; דאָ וועלען מיר ברענגען איינציגע ציפֿערען, וואָס וועלען נאָך דייטליכער ווייזען, ווי ווייט וואַסער צושטערט די ערד.

דער טייך מיסיסיפּי אין אַמעריקאַ, נעבען דער שטאָדט קאַראָלטאָן, צושווינקט און טראָגט אַוועק יעדעס יאָהר, לויט די אונטערזוכונגען פֿון פֿאַרשיי, 386 מיליאַרד מיט 875 מיליאָן קילאָגראַם ערד. דער טייך גאַנגעס אין אַזיען, נעבען דער שטאָדט גאַזענפּור, טראָגט אַוועק איז אַ יאָהר 180 מיליאָן קוביק מעטער האַרטע טיילען פֿון דער ערד.

ווען מיר וועלען נעהמען אין אַכט, אַז אויף דער ערד איז דאָ אַ מאַסע טייכען, וועלען מיר זיך לייכט פֿאָרשטעלען, וויפֿיעל האַרטע ערד ווערט אַראָבגעטראָגען דורך זיי אין ים אַריין. ווען עס זאָל נישט זיין די ווירקונג פֿון וואולקאַנישע קרעפֿטען, וואָלט דאָס וואַסער סוף־כּל־סוף אַראָבגעטראָגען די גאַנצע יבשה אין ים אַריין.

מיט דער צוטיילונג פֿון דער אויבערפֿלעכע פֿון דער ערד אויף וואַסער און יבשה ענדערט זיך די ערשטע ענטוויקלונגס־פּעריאָדע פֿון דער ערד.

דאָ הויבען זיך שוין אָן צו ווייזען די ערשטע שפּורען פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען: פֿלאַנצען און חיות. די לעצטע האָבען אויך אַ בעדייטונג ביי'ם פֿאָרמירען די ערד־קאָרע.

מיליאָנען, מיליאַרדען חיה'לעך, וואָס לעבען אין ים, שטאַרבען־אָב און פֿאַלען אויפֿ'ן דעק פֿון ים. עס בעווייזען זיך נייע דורות, וואָס האָבען דעמזעלבען סוף, וואָס די פֿריהערדיגע.

אויף אַזאַ אופֿן קלייבען זיך צונויף אויפֿ'ן דעק פֿון ים גראָבע פּלאַסטען, וואָס בילדען זיך פֿון די דאָזיגע אָבגעשטאָרבענע חיה'לעך.

ווען אַ דעק פֿון ים הויבט זיך אָן אויפֿהויבען, בעקומען מיר אויף דער יבשה גאַנצע פּלאַסטען, וואָס האַלטען אין זיך די סקעלעטען פֿון די אַמאָליגע חיות.

אויף די שפּיצען פֿון די הויכע אַלפּישע בערג געפֿינען מיר די אייגענע סקעלעטען. פֿון וואַנען קומען זיי אַהין? ווער האָט זיי אַהין געבראַכט? פּשוט, די אַלפּען זענען אַמאָל געווען אַ טייל דעק פֿון ים און

נאכדעם האבען זיי זיך אויפגעהויבען דורך די וואולקאנישע קרעפטען פון ים־גרונד, ביז איבער די ערד

ווען א שטיק יבשה איז אין פערלויף פון הונדערטער טויזענדער יאהר עטליכע מאל אראבגעלאזען געווארען אונטער׳ן וואסער און זיך אויפגעהויבען צוריק, וועלען מיר געפינען אין דעם דאזיגען שטיק עט־ליכע פלאסטען, וואס יעדערער פון זיי דערצעהלט זיין געשיכטע. די ארטען חיות און פלאנצען, וועלכע געפינען זיך אין זיי בעגראבענערהייד, וועלען אונז זאגען, ווי לאנג איז שוין, אז דער פלאסט האט זיך גענומען אויסבילדען.

ווען מיר מאכען איצט א סך־הכל פון דעם, וואס מיר האבען גע־רעדט ביז אהער, זעהען מיר, אז אויף דער ערד זענען דא דרייערליי פלאסטען, וואס ווערען געבילדעט דורך דרייערליי קרעפטען.

די ערשטע פלאסטען זענען וואולקאנישע אדער ווי מען רופט זיי נאך אנדערש פלוטאנישע (פלוטאן — האט ביי די גריכען געהייסען דער גאט פון די אונטערערדישע קרעפטען).

די צווייטע פלאסטען זענען נעפטונישע (נעפטון האט ביי די גריכען געהייסען דער גאט פון ים), ד. ה. די, וואס ווערען געבילדעט אונטער דער ווירקונג פון די צושטערענדע כחות פון וואסער.

און ענדליך די דריטע פלאסטען — די ארגאנישע, וואס זענען געבילדעט געווארען פון אויסגעשטארבענע בעשעפענישען און פלאנצען. יעדערער פון די דאזיגע פלאסטען האט זיינע סמנים, וועלכע זענען לייכט צו דערקענען.

אין די פלוטאנישע פלאסטען געפינען זיך פערשיעדענע קריסטאלען און דערביי איז אין זיי נישט צו זעהען קיין שום סימן פון א לעבעדיג בעשעפעניש.

די נעפטונישע פלאסטען בעשטעהען פון פערשיעדענארטיגע אמארפנע מאסען, ד. ה., אהן א פארם, ווי, למשל, זאמד. צווישען זיי געפינען זיך פערשיעדענע חיות און פלאנצען, וואס דאס וואסער האט מיטגעשלעפט צוזאמען מיט זאמד, שטיינער א. ז. וו.

די פלאסטען, וואס בעשטעהען פון קרייד, שטיין־קויהלען, זענען א פראדוקט פון פערשיעדענע ארגאניזמען: סיי פון חיות און סיי פון פלאנצען.

צו די וואולקאנישע פלאסטען געהערט גראניט; צו נעפטונישע —

ליַיהם, זאַמד, צוּ אָרגאַנישע, ווי געזאָגט, געהערען: קרייד, שטיין־קויהלען א. אז. וו.

מיר וועלען דאָ בעקענען דעם לעזער נאָר מיט איַיניגע פלאַסטיַי פון דער ערד, וועלכע האָבען אַ מעהר פּראַקטישען אינטערעס.

לעהם און זאמד: יעדערער פון אייך האָט געווים געזעהען לעהם און אויך זאַמד. לעהם איז דאָ פערשידענע סאָרטען. פאַרהאַן ווייסער לעהם, גרויער, רויטער. ווען מען מישט צוזאַמען לעהם מיט וואסער ווערט ער וויַיך און מ'קען פון איהם מאַכען פערשידענע פיגורען. דאָס גיעט די מעגליכקייט צו מאַכען פון לעהם ציגעל, געפעס. די איינגענשאַפטען פון לעהם זענען אַזוי פערשידען, אַז פון איהם קען מען מאַכען אַ פּראָסטע טעפּ, אַ גוטע פּאָרצעלייענע געפעס. דעריבער שפּיעלט לעהם אַזאַ גרויסע ראָליע ביַי מענשען.

זאַמד טרעפט זיך אויך אָפט ווי לעהם, נאָר ער האָט נישט אַזאַ בעדייטונג. זאַמד ווערט צוגעמישט צו לעהם ביַי'ם מאַכען פערשידענע כלים. די גרעסטע אַנווענדונג האָט זאַמד ביַי גלאָז.

אום צו בעקומען גלאָז, ווערט צונויפגעמישט זאַמד, וואַפּנע און פּאָטאַש. איידער מען בענוצט זאַמד צו דער אַרבייט, ווערט דאָס גערייניגט און אָבגעשווענקט פון לעהם. אויך ווערען גערייניגט די וואַפּנע און דער פּאָטאַש. אַט די אַלע אָבגערייניגטע פּראָדוקטען ווערען צוזאַמענגעמישט און אַריַינגעשאָטען אין אַ ספּעציעלען אויוון. אונטער זעהר אַ גרויסער היץ ווערט די גאַנצע מאַסע צושמאָלצען. נאָכדעם, ווען זי קיהלט זיך עטוואָס אָב, ווערט זי אַן'איינאַרטיגע מאַסע, וואָס ציהט זיך און פון וועלכער מען קען אויסבלאָזען פערשידענע זאַכען.

האָלץ־קויהלען, שטיין־קויהלען, טאָרף, גראַפיט, דימענט. קויהלען זענען דאָ פערשידענע סאָרטען: האָלץ־ אָדער סאַמאָוואַר־קויהלען, שטיין־קויהלען, גראַפּיט און דימענטען. דאָס זענען פערשידענע מינים פון איין־און־דעמזעלבען עלעמענט (אַן'איינ־ פאַכער קערפּער, וואָס צופאַלט נישט דורך קיינע חעמישע און פיזיקאַ־ לישע מיטלען). ביַי אַ סך וועט זיין אַ קשיא, ווי אַזוי זאָל דאָס דער ווי גלאָז דורכזיכטיגער און דער גלענצענדער דימענט זיין נישט מעהר ווי אַ מין קויהל. מילא, אַז שטיין־קויהלען, גראַפּיט זענען פערשידענע סאָר־ טען פון קויהלען, קען יעדער פערשטעהן, אָבער דימענטען?...

דאך איז דאס אזוי, וואס איז דערוויזען געווארען מיט פערשידענע פראבעס. ווען דימענט ברענט אין זויער־שטאף, בעקומט זי קויהלען־זויער. די קויהלען־זויער קען ווערען צושפאלטען אויף איהרע טיילען: זויער־שטאף און שווארצע קויהלען. דערפון זעהט מען, אז א דימענט איז דאס אייגענע, וואס א קויהל. נאר אויב אזוי, דארף מען דאך קענען פון קויהלען מאכען דימענטען? די פראגע איז שוין לאנג געשטעלט געווארען און אויף איהר האט געענטפערט אין יאהר 1895 דער פראנצויזישער חעמיקער מואסאן, וועגען וועלכען מיר האבען שוין דערצעהלט. איהם איז געלונגען צו בעקומען עכטע דימענטען פון געוועהנליכע קויהלען.

זיין ענטדעקונג האט מואסאן נישט געמאכט צופעליג. פערשידענע פאקטען האבען געבראכט זיינע פארשונגען אויפ'ן וועג, וועלכער האט איהם דערפיהרט צו דער ערפינדונג.

יעדער האט געוויס געהערט וועגען שטיינער, וואס פאלען פון הימעל — מען רופט זיי מעטעאריטען. די מעטעאריטען, פאלענדיג אויף דער ערד, געהען דורך די גאנצע ערד־אטמאספערע. פון דעם, וואס דער מעטעאריט רייבט זיך אין דער לופט, צוהיצט ער זיך אזוי, אז אויף דער ערד פאלט זעהר א הייסע, כמעט א צושמאלצענע מאסע. אויף דער ערד ווערט דער מעטעאריט אבגעקיהלט. ער קיהלט זיך אבער נישט אב מיט אמאל, פריהער קיהלען זיך אב די אויבערשטע פלאסטען, נאכדעם די אינוועניגסטע. ווי לאנג עס דויערט די אבקיהלונג, קען מען זעהען פון פאלגענדען פאקט. מיט יאהרען צוריק איז אין רוסלאנד, נעבען דער שטאדט ניזשני־נאווגאראד אראבגעפאלען א מעטעאריט. אין א יאהר ארום נאכ'ן פאלען האט מען אין איהם אריינגערוקט א לאנגען שטעקען, וואס האט זיך אבגעשמאליעט פון דער אינערליכער היץ.

ביי'ם אבקיהלען בעקומט זיך פון די אויבערשטע פלאסטען א הארטע קארע, וואס דריקט שטארק צונויף די נישט־אבגעקיהלטע, אינוועניגסטע טיילען פון מעטעאריט. וואס שטארקער עס קיהלט זיך אב די קארע, אלץ שטארקער דריקט דאס צונויף די ווארימע טיילען פון מעטעאריט. אויף אזא אופן געפינען זיך די אינוועניגסטע טיילען אונטער זעהר א שטארקען דרוק.

די מעטעאריטען בעשטעהען פון אייזען, קיהלען און אנדערע שטאפען. פון דעם דרוק, אונטער וועלכען ס'געפינען זיך די אינוועניגסטע טיילען פון מעטעאריט, קריסטאליזירען זיי זיך און מ'געפינט דארטען גראפיט. (גראפיט איז קויהלען אין דער פארם פון גלענצענדע קריסטא־

לען). דאס האט ארויפגעפיהרט מאסאנ׳ען אויף דעם געדאנק צו צע־שמעלצען קויהלען און אבקיהלען דאס אונטער א שטארקען דרוק.

ער האט געמאכט א קאלך־אויווען מיט א רונדען, ספערע־ארטיגען לאך. אהין האט ער אריינגעלעגט א צונויפמישונג פון אייזען מיט קויה־לען און דורך אנ׳עלעקטרישען שטראם האט ער בעקומען אין אויווען 3000°+, פון וועלכע עס זענען צושמאלצען געווארען דאס אייזען און די קויהלען. די צושמאלצענע קיילעכדיגע מאסע האט ער אריינגעווארפען אין א קעסעל מיט וואסער, וואו זי האט זיך זעהר האסטיג אבגעקיהלט. דערפון האט זיך בעקומען זעהר א שטארקער דרוק פון די אויבערשטע פלאסטען אויף די אינווענינסטע. דערביי איז פארגעקומען דאס זעלבע, וואס ביי דער ערד, ווען די אויבערשטע פלאסטען האבען זיך אבגעקיהלט, און אויך דאס, וואס עס קומט־פאר ביי די מעטעאריטען. ווען ער האט צוקלאפט זיין אבגעקיהלטע מאסע, האט ער געפונען קליינע קריסטאלכע־לעך פון דימענטען. איצט מאכט מען שוין קינסטליכע דימענטען אין א גרויסער צאהל.

אט אזוי האט מען דערוויזען א זאך, וואס האט זיך נישט געלאזט לאנג ערקלערען: מען האט דערוויזען, אויף וואס פאר אנ׳אופן עס זענען געבילדעט געווארען דימענטען אויף דער ערד.

נאר ווי אזוי קען עס געמאלט זיין, אז איינער־און־דערזעלבער שטאף זאל האבען אזא פערשידען אויסזעהען: „שווארץ ווי קויהל“ פון איין זייט און „ליכטיג ווי דימענט“ פון דער צווייטער זייט?

דא דארף איך איבערחזר׳ן דאס, וואס איך האב שוין איינמאל געזאגט. די נאטור ווייסט נאר פון שטאפען און בעוועגונגען, נאר אונ־זערע איינדריקען גיבען אונז פערשידענארטיגע בעגריפען.

יעדערער האט געווים בעמערקט, אז אין די דריי־קאנטיגע גלעזלעך, וואס הענגען אויף די לאמפען, שפיגלען זיך אב די זונען־שטראהלען אין פערשידענע פארבען. די פארבען וועט איהר בעמערקען נאר דאן, ווען איהר קוקט אויף די גלעזלעך געגען דעם ליכט און נישט אין די זייט פון ליכט. די גלעזלעך זענען געבליבען איינע־און־די־זעלבע — דאך האט איהר פערשידענע איינדריקען.

איך וועל נעהמען נאך א ביישפיעל. קוקט איהר אויף נאפט אן דער זייט פון א ליכט־שיין, וועט די נאפט אויסווייזען דורכזיכטיג, אהן א קאליער. קוקט אבער אויף נאפט געגען ליכט, וועט איהר בעקומען א בלויליכען קאליער.

ס'איז פֿערשטענדליך, אז זיי איהר וועט נישט קוקען אויף די גלעד לעך צי אויף די נאַפּט, וועלען זיי בּיידע בּלייבּען די זעלבּע, נאָר שפּיגעלען — שפּיגלען זיי זיך אַבּ אנדערש בּיי אונז אין די אויגען.

קויהלען און דימענטען זענען פֿון איין־און־דעמזעלבען שטאָף, אָבּער די מאָלעקולען פֿון זיי זענען אנדערש צוזאַמענגעשטעלט: אין קויהלען זענען זיי אַזוי צוזאַמענגעשטעלט, אַז פֿאַר אונז זענען זיי אין גאַנצען נישט דורכזיכטיג און שווארץ, אין דימענטען אָבּער — פֿערקעהרט. הייסט עס, אַז דאָ איז אַ אונטערשייד נישט פֿון שטאָפּען, נאָר פֿון דעם מאָלעקו־לאַרען געבּוי פֿונ'ם שטאָף.

דימענט איז זעהר אַ האַרטער קערפּער און דעריבּער בּרויכען איהם גלעזער צו שניידען גלאָז. אלס ציערונג דיענט דימענט שוין פֿון לאַנגע צייטען.

גראַפֿיט איז אויך אַ קריסטאַל פֿון קויהלען, נאָר אַ שווארצער קריסטאַל. פֿון גראַפֿיט מאַכט מען בּלייפֿעדערס.

שטיין־קויהלען. שטיין־קויהלען געפֿינען זיך אין פֿערשיעדענע ערטער פֿון רוסלאַנד, דייטשלאַנד, ענגלאַנד און אנדערע ערטער. אין רוסיש־פּוילין געפֿינט זיך קויהלען נעבּען דאָמבּראָווא, אין רוסלאַנד — אַרום דעם טייך דאָן און אין סיבּיר.

אין רוסלאַנד בּעקומט מען טויזענד מיליאָן פּוד קויהלען אַ יאָהר, אין דייטשלאַנד זעקס מאָל אַזוי פֿיעל, אין ענגלאַנד צוועלף מאָל.

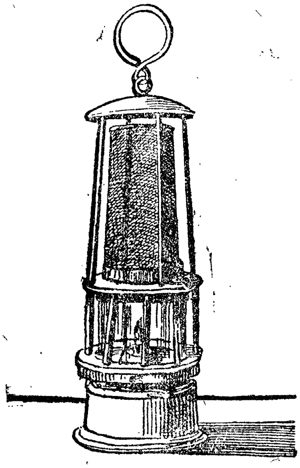
די אינדוסטריע פֿון יעדען לאַנד איז שטאַרק אָבּהענגיג פֿון דער צאָהל קויהלען, וואָס געפֿינט זיך אין לאַנד. וואָס מעהר קויהלען ס'געפֿינט זיך אין לאַנד, אַלץ מעהר ענטוויקעלט זיך די אינדוסטריע. דער נוצען פֿון קויהלען איז זעהר גרויס. קויהלען נוצט מען צו בּעהייצען הייזער און צו וואַרעמען די קעסלען אין די פֿאַבּריקען. קויהלען דיענט אויך צו בּעלייכטונג. פֿון קויהלען בּעקומט מען אין די גרויסע שטעדט, אויף ספּעציעלע זאַוואָדען, אַזאַ מין גאַז, וואָס דיענט צו בּעלייכטען די גאַסען הייזער א. ז. וו.

אָבּער דאָס אויסגראָבּען די קויהלען פֿון די ערד־גרובּען, וואָס ווערען גערופֿען שאַכטען, איז אָפֿט פֿערבּונדען מיט גרויסע אומגליקען.

אין די שאַכטען זאַמלען זיך צונויף אַ סך אויפֿרייס־גאַזען. ווען דער גאַז, וואָס טיילט זיך אַרויס פֿון די קויהלען, מישט זיך צונויף מיט'ן זויער

שטאף, בעקומט זיך אנ'אויפרייס־גאז. צייטענווייז זאמעלט־זיך־אויף דער דאזיגער גאז אין זעהר א גרויסע מאסע און דעמאלט מאכט־אן א ליאדע פונק א שטארקע ווארעמקייט, א שטארקען חורבן — דער גאז רייסט־אויף מיט זעהר א שטארקער קראפט און דערביי ווערען גע'הרג'עט די ארבייטער אין די שאכטען און עס פאלען־איין די בנינים אין די קויהלען־גרובען.

דער געלעהרטער דעווי האט ערפונדען א לעמפעל, וואס פערהיט פון אנ'אויפרייס אין די שאפטען (צייכען 24). דער שכל פון דעם לעמפעל איז א גאנץ איינפאכער. אויף א לעמפעל ווערט אנגעטהון אנ'אייזערנעם נעצעל. אייזען, ווי אלע אנדערע מעטאלען, שלינגט־איין אין זיך ווארימקייט און דעריבער שוואכט־אב דאס אייזערנע נעצעל די ווארימקייט פון לעמפעל און דער גאז רייסט זיך נישט אויף.



צייכען 24

דאך, נישט קוקענדיג אויף אלע פארזיכטונגס־מיטלען, טרעפען זיך פון צייט צו צייט אומגליקען, ביי וועלכע ס'פאלען הונדערטער קרבנות.

וואס איז אבער אזוינס שטיין־קוילען? דאס זענען פערשטיינערטע בוימער פון גאר אמאליגע צייטען. אין די אור־אלטע צייטען איז די ערד געווען אין א סך ערטער בעדעקט מיט מורא'דיג גרויסע, געדיכטע וועלדער. זיי זענען געוואקסען אין פערלויף פון הונדערטער יאהרען, ביז דער ערד־באדען פון דעם אדער יענעם וואלד איז נישט אריינגעטראטען אין דער פעריאדע פון אראבלאזען זיך אונטער די וועלען פון ים. דארט זענען זיי בעגראבען געווארען אונטער זאמד, בלאטע און בכלל הארטע שטאפען, וואס די טייכען האבען אראבגעשווענקט אין ים אריין. די הארטע שטאפען האבען צוזאמענגעפרעסט די בוימער און זיי זענען פערשטיינערט געווארען. א טייל שטאפען, גאז־ארטיגע און פליסיגע, האבען זיך בייצייטענס אבגעשיידט פון די בוימער און ס'זענען נאר געבליבען קויהלען צוזאמען מיט נאך איניגע שטאפען. איצט, ווען מען גראבט אין די קויהלען־גרובען, געפינט מען נאך שפורען פון בלעטער, צווייגען און אפט גאנצע בוימער, וואס האבען, צוליעב פערשידענע סבות, נישט אנגעווארען זייער פארם. דאס אלץ, צוזאמען מיט די

ערשיינונגען, וואס קומען איצט פאר, גיעבען דאס ריכטיגע בילד, ווי די בוימער זענען פערשטיינערט געווארען און פון זיי איז געווארען שטיין קויהלען. „אבער קויהלען גראבען מיר דאך נישט אויפ׳ן דעק פון ים, נאר אויף דער יבשה?“ — וועט איהר פרעגען. נאר אויב איהר האט אויפמערקזאם געלעזען דאס, וואס איז פריהער געזאגט געווארען, וועט איהר פערשטעהן, אז אזוי ווי די בוימער האבען זיך געקענט אראבלאזען אונטער די וועלען פון ים, אזוי האבען געקענט פלאסטען, וואו עס זענען בעגראבען געווארען די בוימער, אויפהויבען זיך פון וואסער און ווערען צוריק יבשה אזוי, אז דער מענש זאל זיי קענען בעניצען צו זיינע צוועקען.

שטיין־קויהלען בעשטעהען פון פשוט׳ע קויהלען און פון פערשיעדענע פליסיגע און גאז־ארטיגע קערפער. אין די פאבריקען, וואו מ׳בעקומט גאז צו בעלייכטען הייזער און גאסען, ווארימט מען אן די קויהלען אין ספעציעלע צוגעמאכטע קעסלען, און זיי צופאלען אויף בעלייכטונגס גאז, אויף א גאז, וואס הייסט אמאניאק (דער גאז, וואס געפינט זיך אין „יום־כפור טראפען“ צום שמעקען), דיעגעכץ און אנדערע פליסיגקייטען. די שטאפען געהען ארויס דורך רעהרען און אין קעסעל בלייבען ריינע קויהלען, וואס ווערען אנגערופען „קאקס“

טארף. טארף איז אויך א פראדוקט פון פלאנצען. אין די גרויסע בלאטעס וואקסען פערשיעדענע גראזען, קליינע בוימעלעך א. ד. גל. אין דור לעבט־אב, פערזייהט זוימען און שטארבט־אוועק. פון די זוימען וואקסט־אויס א פרישער דור גראזען און אזוי געהט עס פון יאהר צו יאהר א. ז. וו. אויף אזא אופן קלייבען זיך אויף גראבע פלאסטען פון אבגעשטארבענע גראזען.

ווען די בלאטעס טריקענען אויס, דעמאלט בלייבען די רעשטלעך פון די אמאליגע בוימלעך און גראזען צוזאמענגעפרעסט. זיי שניידט מען אויס און מיט זיי הייצט מען. וועדליג שטיין־קויהלען זענען בעשאפען געווארען גאר אין אור־אלטע צייטען, איז טארף א „פרישער“ פראדוקט. דעריבער איז נאך אין טארף קענטיג די גרעזעלעך — זיי האבען נאך קיין צייט נישט געהאט פערשטיינערט צו ווערען

זאלץ. קוך־זאלץ, ווי דאס איז שוין בעוואוסט, געפינט זיך אין

ים. זאַלץ געפינט זיך אויך אויף דער יבשה און דעמאָלט רופט זי זיך שטיין־זאַלץ.

זאַלץ בעקומט מען פון ים־וואַסער. אום צו בעקומען זאַלץ, גראָבט מען אויס אויפ'ן ברעג פון ים גריבער און מען פילט זיי אָן מיט ים־וואַסער. בשעת דאָס וואַסער טריקענט אויס, בלייבט אזא געדיכטער יויך, ד. ה., וואַסער, אין וועלכען ס'געפינט זיך א סך זאַלץ. אָט דעם יויך גיסט מען אַריין אין גרויסע מעטאַלענע פעסער און מען שטעלט זיי אויפ'ן פייער. דאָס וואַסער זידט־אויס און אויף די ווענד פון די פעסער בלייבט זאַלץ.

אום צו בעקומען זאַלץ פון ים־וואַסער, מאַכט מען אויך אזעלכע „געצעלטען", געפלאָכטענע פון ריטער. אויף זיי גיסט מען דאָס ים־וואַסער. דאָס וואַסער פערדאַמפט און אויף די ריטער זעצט זיך אָב די זאַלץ.

אויף דער יבשה זענען דאָ אזעלכע ערטער, וואו ס'ליגען גאַנצע פלאַסטען זאַלץ. פון דאָרטען גראָבט מען זיי גאַנץ איינפאַך אויס.

זאַלץ איז א כעמישע פערבינדונג פון מעטאַל נאַטר, וועגען וועלכען מיר האָבען גערעדט ביי דער ערקלערונג, ווי אזוי מען בעקומט וואַסער־שטאָף, און פון א גאַז־אַרטיגען קערפער — חלאָר.

חלאָר האָט א געלבליכע פאַרב און האָט נישט קיין געשמאַקען ריח. דער ריח, וואָס שפירט זיך פון חלאָרעק, וואָס מ'ברויכט צו גרעט וואַשען, איז דער ריח פון חלאָר.

קיך־זאַלץ ווערט געברויכט צום עסען און צו פערהיטען פערשידענע זאַכען פון גיך קאַליע ווערען.

מ ע ט א ל ע ן. — א י ז ע ן. מעטאַלען זענען דאָ פערשידענע: אייזען, גאָלד, זילבער, בליי, צין, נאַטר, קוועק־זילבער און אנדערע. דער וויכטיגסטער מעטאַל פאַר אונז איז אייזען. אייזען געפינט זיך אין ערד־גרובען. דאָס אייזען איז אמייסטען פערבונדען מיט זויער־שטאָף. און צו בעפרייען עס פון איהם, ברענט מען אייזען צוזאַמען מיט קויהלען אין ספּעציעלע אויווענס. קויהלען פעראייניגט זיך מיט זויער־שטאָף און בילדעט קויהלען־זויער, וואָס שיידט זיך אָב אין דער לופט. אין אויווען בלייבט אייזען מיט א טייל קויהלען.

לויט'ן פראָצענט קויהלען זענען דאָ פערשידענע סאָרטען אייזען: אייזען גופא, טשוגון, שטאָהל.

דער גרעסערער אָדער קלענערער פּראָצענט קויהלען אין אייזען ווירקט אויף די אייגענשאַפֿטען פֿון אייזען, אויף זיין שטאַרקייט, דעם טעמפּעראַטור־פּונקט פֿון זיין שמעלצבאַרקייט א. ז. וו.

צו וואָס מ׳ברויכט אייזען, איז איבעריג צו רעדען. אַדאַנק אייזען זענען מענשען דערגאַנגען צו דער מדרגה, אויף וועלכער זיי שטעהען איצט. נישט אומזיסט רעכענט זיך די עפּאָכע פֿון העכערער קולטור, זינט עס זענען ערפֿונדען געוואָרען די מיטלען אַרויסצובעקומען אייזען פֿון זיינע פֿערבינדונגען מיט אַנדערע שטאָפֿען.

פֿראַגען.

1) וויפֿיעל האַלט דער קווער־דורכשניט פֿון דער ערד? 2) וויפֿיעל האַלט די ערד־קאָרע? 3) אויף וויפֿיעל גראַד ווערט געהעכערט די טעמפּעראַטור אויף יעדע הונדערט מעטער אין דער טיעף? 4) וואָס איז אַזוינס לאַפּלאַס־קאַנט׳ס טעאָריע? 5) פֿאַרוואָס קנייטשט זיך איין די ערד־קאָרע? 6) וואָס קומט אַרויס פֿון די ערד־קנייטשען? 7) אויף וויפֿיעל הויבען זיך אויף די ברעגען פֿון דער סקאַנדינאַווישער מזרח־האַלב־אינזעל אין משך פֿון הונדערט יאָהר? 8) ביישפּיעלען ווי אַזוי עס לאָזען זיך אַראָב די ברעגען פֿון ים? 9) ערד־ציטערניש און וואולקאַנען? 10) דער וואולקאַן אויסבּרוך אין קראַקאַטוי; 11) וויפֿיעל האַרטע טיילען פֿון דער ערד טראָגט דער טייך מיסיסיפּי אין ים אַריין? 12) ווי ווירקט וואַסער אויף דער יבשה? 13) אונטער וועלכע קרעפֿטען בילדען זיך די פּלאַסטען פֿון דער ערד? 14) וואָס הייסט פּלוטאָנישע בערג־פּלאַסטען? 15) וואָס הייסט נעפּטונישע ערד־פּלאַסטען? 16) וואָס, הייסט אָרגאַנישע פּלאַסטען? 17) פֿון וואָס בעשטעהט גלאָז? 18) וואָס פֿאַר א מינים האַרטע קויהלען זענען פֿאַרהאַן? 19) וואָס איז אַזוינס דימענט? 20) ווי און ווער האָט צוערשט בעקומען קינסטליכע דימענטען? 21) ווי אַזוי זענען געבילדעט געוואָרען שטיין־קויהלען אין דער ערד? 22) וואו געפֿינט זיך זאַלץ אויף דער ערד?

מיר האָבען אונזער בוך געענדיגט. דער, וואָס האָט אויפמערקזאַם עס דורכגעליינט, וועט געוויס האָבען איצט א קלערערען בעגריף וועגען די ערשיינונגען, וואָס קומען פֿאָר אין דער נאַטור.

מיר האָבען מיט אונזער ביכעל געוואָלט דערוויזען, אַז אין דער נאַטור, נישט קוקענדיג אויף דער פילקייט פון, אַלערליי קערפּער און ערשיינונגען, איז דאָ אַ בעשטימטע אָרדנונג און דער, וואָס האָט אַ בעגריף וועגען דער דאָזיגער אָרדנונג, דער קען זאָגען, אַז ער בעזיצט קענטנישען.

צו בעגרייפען אָבער די אָרדנונג, דאַרפען מיר פאָרשען די נאַ־טור. פאָרשען דאַרף זיין דאָס ציעל פון יעדערען, וועלכער וויל בעקומען ריכטיגע קענטנישען אין וואָס עס איז פאַר אַ פאַך. נישט אויסלערנען פאַקטען פון ביכער און האָבען גענוג מאַטעריאַל פאַר׳ן זכרון, נאָר זעלבסטשטענדיגעם קריטישעם דענקען פיהרט צו אַ ריכטיג פערשטעהן און וויסען.

דער ערשטער פרינציפּ פון אַ מענשען, וואָס פאָרשט, איז„ גלויב נישט אויפ׳ן וואָרט“, נאָר איבערצייג זיך ווי ווייט מעגליך אַליין. אויב איך זעה נישט די זאַך, הייסט עס נישט, אַז ס׳איז נישטאָ, און אויב איך זעה, הייסט עס נישט, אַז עס איז יאָ דאָ. אונזער ראיה נאַרט אונז אָפט אויף ביידע זייטען: ווייזט אונז נישט דאָס, וואָס איז דאָ, און ווייזט אונז דאָס, וואָס עס איז נישטאָ. מיר דאַרפען זיין אפּיקורסים אין אונזערע אייגענע חושים און מאַכען פערשידענע פּראָבען; נעהמען צו הילף דעם שכל.

אויב מיר האָבען פערשטאַנען דעם הויפּט־יסוד פון ערוואָרבען קענטנישען, וועלען מיר קומען צו קענטנישען. קיינער קאָן נישט געבען דעם צווייטען קיין קענטנישען, יעדער מוז זיי זיך אַליין ערוואָרבען, נאָר נישט מיט אויסלערנען אויסענווייניג מעהר אָדער ווייניגער בלעטער, מעהר אָדער ווייניגער ביכער; נישט מיט׳ן אָנפילען דעם קאָפּ מיט אַ סך פאַקטען, נאָר דורך זעלבסטשטענדיגע אַרבייט בנוגע צו די פאַקטען, איבער וועלכע מען האָט שוין אַ שטיקעל רשות.

איין גוט־דורכגעפיהרטער עקספּערימענט, איין גוט־דורכגעפיהרטע בעאָבאַכטונג קאָן געבען דעם מאַרך מעהר ווי צעהנדליג דורכגעלעזענע ביכער.

ווייטער דאַרפען מיר געדענקען, אַז אויב מיר פערשטעהען נישט וועלכע ס׳איז ערשיינונג איצט, הייסט עס נישט, אַז מען קאָן זי נישט פערשטעהן; אויב מיר פערשטעהען זי נישט איצט, הייסט עס, אַז מיר

האָבען צוּוועניג ידיעות וועגען דער דאָזיגער ערשיינונג, אָבער מיר דאַרפען זיין זיכער, אַז ביי וויטערדיגען לערנען וועלען מיר סוף־כּל־סוף דערגעהן די נויטיגע ערקלערונגען.

א רייהע לעבענס־פאַקטען וועגען געלערנטע מענשען, וואָס מען געפינט אין אונזער ביכעל, בעווייזען, אַז דאָס איז ריכטיג. מיר זעהען פון די פאַקטען, מיט וואָס פאַר אַ שוועריגקייטען, מיה און מאַטערניש האָבען מענשען אַרויסגעריסען פון דער נאַטור אַ טייל פון איהרע סודות.

פערלאג „יהודיה"

באָטאַניק.

בעאַרבײַט דורך

א. קאַטיק.

מיט 54 אילוסטראַציעס אין טעקסט.

וואַרשע תר"פ

דרוק ברידער לעווין עפשטיין פאַוויע 38 №

Druk — B-ci Lewin Epsztein Pawia № 38

אינהאלטס-פערצייכנונג.

		זייטע
	איינלייטונג	I—III
קאפיטעל 1.	וואס איז אזוינס א פלאנצע ?	3 —9
„ 2.	דער אונטערשיעד צווישען דער טויטער און לעבעדיגער נאטור	9—15
„ 8.	דער אונטערשיעד צווישען חיות און געוויקסען	15—22
„ 4.	די קעמערלעך	22—27
„ 5.	פון וועלכע שטאפען בעשטעהען די פלאנצונגען און ווי אזוי קומען צו זיי די דאזיגע שטאפען ?	27—31
„ 6.	די ווארצלען און זייערע פונקציעס	31—37
„ 7.	דאס בלאט און זיינע פונקציעס	37—48
„ 8.	דער שטענגעל און זיינע פונקציעס	48—49
„ 9.	די בלום און איהרע פונקציעס	49—55
„ 10.	דער זוימען	55--58
„ 11.	די פערמעהרונג דורך ספארען	58—61
„ 12.	אונגעשלעכטליכע פערמעהרונג	61—62
„ 13.	די סיסטעמאטיק פון באטאניק	62—66
„ 14.	די פלאנצען פון קאלטען גארטעל	66—68
„ 15.	די פלאנצען אין מעסיגען גארטעל	68—76
„ 16.	די פלאנצען פון הייסען גארטעל	76—78

אײנלײטונג.

דאָס וואָרט באָטאַניק שטאַמט פונם גריכישען וואָרט באָטאַנע, ד. ה. אַ פלאַנצע. באָטאַניק איז די לערע וועגען פלאַנצען.

יודען זענען מעהרסטענטייל שטאָדט-איינוואוינער און דערום האָבען זיי אַ קנאַפּען בעגריף וועגען דער נאַטור בכלל און וועגען פלאַנצען בפרט. דעם יודען קומט כמעט נישט אוים האָבען צו טהון מיט לעבעדיגע פלאַנצען. אין די יודישע שולען, די חדרים, לערנט מען נישט קיין נאַטור-וויסענשאַפט מיט די קינדער. מ'האָט נאָר צו טהון מיט מאָראַלישע און גייסטיגע בעגריפען און מען בעקענט זיך נישט מיט קאָנקרעטע, ד. ה. מיט זאַכען, וואָס מען קען זעהען מיט די אויגען און אָנטאַפּען מיט די הענד. דאָס יודיש קינד וויים גאָרנישט, וואָס הייסט צוקוקען זיך נאָהענט צו אַ גרעזעלע, צו אַ בלומעלע א. אַ. וו. ווען דאָס יודיש קינד ווערט עלטער, נעהמט ער זיך צו אַ פּרנסה: ער געהט אין אַ געשעפט, צי ער לערנט זיך אַ מלאכה, און דעמאָלט האָט ער שוין געוויס נישט קיין צייט, קיין געלעגענהייט און קיין געדולד צו קלערען וועגען זאַכען, וואָס זענען איהם פרעמד, אַ יוד פלאַנצט נישט אַרום זיין שטוב קיין גערטעל, ער האַלט נישט ביי זיך אין שטוב קיין פלאַנצען, און אַזוי ווייטער.

דער יוד האָט צו טהון מיט די פּראָדוקטען פון פלאַנצען, אָבער נישט מיט די לעצטע אַליין. ער עסט ברויט, ער ברויכט בוראַקעס, קרויט, מערען א. ד. גל. ער טראָגט וועש פון לייווענט, ער טרינקט טהיי, נאָר פון די לעבעדיגע פלאַנצען אַליין, פון וועלכע ס'זענען גענומען געוואָרען די דערמאָהנטע פּראָדוקטען, האָט דער יוד אַ גאַנץ קליינעם בעגריף, און אויב ער האָט זיי שוין יאָ אַמאָל געזעהן, האָט ער זיי וועניג בעטראַכט. זעלטען, וועלכער יוד וועט אייך קענען זאָגען, ווי עס וואַקסט קאָרן, ווייץ, האָבער, גריקע

פלאַנצען שפּיעלען אָבער אַ צו-גרויסע ראָליע אין מענשליכען לעבען, אַז מען זאָל זיי קענען אַזוי גרינגשעצען, ווי דאָס טהוט דער מיטעלער יוד.

II.

די טאָג־טעגליכע נאַהרונג פון מענשען בעשטעהט איבערהויפט פון פלאַנצען. ווען ער שטעהט־אויף אין דער־פריה, טרינקט ער אַ גלעזעל טהיי אָדער אַ גלעזעל קאַווע. די טרוקענע טהיי, וואָס ער פערבריהט, שטאַמט פון בלעטלעך פון אַ בוים, וואָס וואַקסט אין חינא. קאַווע זע־נען ווייטער קערענדלעך פון אַ בוים, וואָס וואַקסט אין די וואַרימע לענ־דער. צום טהיי און קאַווע ברויכען מיר צוקער. צוקער שטאַמט פון אַ רעהר־פלאַנצע, וואָס מען רופט דאָס צוקער־רעהרען, אָדער פון בוראַקעס. די זעמעל, דאָס שטיקעל ברויט, וואָס ער עסט דערביי, נעהמען זיך שוין פון פלאַנצען, וואָס וואַקסען דאָ, אין אונזערע קאַנטען. ביים מיטאָג די קאַרטאָפעל, גרויפען און נאָך אַזעלכע זאַכען, זענען ווייטער פלאַנצען. די געווירצען, מיט וועלכע מ׳פערבעסערט דעם געשמאַק פון די מאכלים ווי למשל, צימרינג, לאָרבער־בלעטער, וואַניל—זענען אַלץ פראָדוקטען פון פלאַנצען. מיר עסען נאָך עפּעל, באַרנעס, פלוימען, פייגען, מיר מאַכען איינגעמאַכטס, מיר ברויכען בוימאייל, מיר טרינקען ביער, וויין, ספּירט. דער מענש עסט אויך פּוטער, מילך, פלייש, אייגענטליך—פראָדוקטען, וואָס דער מענש בעקומט פון חיות, אָבער אום צו פיטערן פיה, צו שטאָפּען גענז, דאַרף מען ווידער האָבען פלאַנצען: היי, האָבער א. אַ. וו. הייסט עס, אַז סוף כל סוף, די צו לעצט דערמאַהנטע נאַהרונג גיבען אונז אויך פלאַנצען.

נאָר מיט עסען אַליין בענוגענט זיך נישט דער מענש. ער וואוינט אין אַ הויז, וועלכעס איז איינגאַנצען געבויט פון האָלץ אָדער געוויסע טיי־לען זיינע בעשטעהען פון האָלץ; ער זיצט אויף שטוהלען; ער שרייבט, ער אַרבייט ביי אַ טיש; ער האַלט זיינע זאַכען אין אַ שאַף—דאָס איז אַלץ פון האָלץ, מיט אַנדערע ווערטער—פון פלאַנצען. ער הייצט די הייזער מיט האָלץ, קויהלען, ער מאַכט דורך גאַנצע שטרעקען אויף אַ וואָגען, אין אַ וואַגאָן, אויף אַ שיף א. אַ. וו. ער טראָגט וועש, וואָס ווערט גע־מאַכט פון לייווענט, און לייווענט בעקומט זיך פון ליין־פלאַנצען, קאָנאָפּ־ליעס א. אַ. וו. ער טראָגט קאַלאָשען, וואָס ווערען געמאַכט פון קאַאוט־שוק—פון אַזאַ מין סמאָלע, וואָס רינט פון בוימער, וועלכע וואַקסען אין אַמעריקאַ; ער ברויכט דעמבענע קאָרע אין די גאַרבאַרניעס; ער בענוצט זיך מיט פּאַפּיר, וואָס ווערט פערפערטיגט פון געוועב און פון האָלץ; בשעת דער מענש איז קראַנק, נעהמט ער אָפט אַ רפואה, וואָס שטאַמט פון פלאַנצען, למשל, ריצין־אייל, כינע, וואָס נעהמט זיך פון כינע־בוים א. אַ. וו. א. אַ. וו. מיר וואָלטען אונזער צעטעל קיינמאָל נישט געענדיגט,

III.

ווען מיר זאָלען וועלען אויסרעכענען אַלע זאַכען, וועלכע שטאַמען פון פּלאַנצען און מיט וואָס דער מענש בענוצט זיך און וואָס ברענגען אונז אַזאַ גרויסען נוצען.

אויסער נוצען האָבען מיר פון פּלאַנצען אָפט אויך שאָדען. ס'זענען דאָ אויך ניפּטיגע פּלאַנצען. יעדער האָט געוויס געהערט, אַז ס'טרעפען זיך פאַלען פון פערגיפטונג דורך שוואָמען יאַגדעס, א. אַ. וו.

די קורצע ווערטער ווייזען אונז שוין, ווי גרויס איז די בעדייטונג פון פּלאַנצען פאַר'ן מענשען.

די בעקאַנטשאַפט מיט די פּלאַנצען און זייער לעבען גיט אונז צוגלייך אַ שליסעל צו פערשטעהן די געהיימע נעזעצען פון דער נאַטור. נישט קענענדיג די פּלאַנצען, נישט קענענדיג זייער אַרט לעבען, קענען מיר נישט פערשטעהן אַ סך פון די ערשיינונגען, וואָס שפּיעלען זיך אָב פאַר אונזערע אויגען.

קאפיטעל איינס.

וואס איז אזוינס א פלאנצע.

פלאנצען זענען לעבעדיגע בעשעפענישען.

נישט איינער פון די לעזער וועט ווערען ערשטוינט פון פערוואונדערונג, הערענדיג אזוינע ווערטער. ס׳מיינט, פלאנצען זענען לעבעדיגע בעשעפענישען? א מענש, א חיה, א פויגעל, א פיש — זענען לעבעדיגע בעשעפענישען, און פלאנצען זענען אויך לעבעדיגע בעשעפענישען? דאך זאגען מיר נאכאמאל, אז פלאנצען זענען לעבעדיגע בעשעפענישען, און מיר וועלען דאס באלד בעווייזען.

נעהמט, למשל, א הוהן, זי לעגט אייער. אויף די אייער זיצט זי, און פון זיי פיקען זיך אויס קליינע היהנדלעך. די היהנדלעך זענען פון אנפאנג קליין, שוואך; זיי נעהמען אין זיך אבער איין עסען, נאהרונג; זיי פיקען קערענדלעך, וואס מ׳שיט פאר זיי אויס, אדער שטיקלעך ברויט; זיי טרינקען וואסער, קירצער גערעדט, זיי נעהרען זיך. פון די נאהרונג קומט זיי צו וואג, וואוקס און זיי ווערען גרויסע היהנער. פרובט א פויגעלע אין שטייגעל פערגעסען געבען עסען, טרינקען, — וועט איהר זעהען, אז דאס וועט באלד „אויסציהען די פיסלעך״.

לאמיר נעהמען אן׳אנדער חיה, א הונד. ער לעגט שוין נישט קיין אייער. א הונד—א צויג געבוירט לעבעדיגע הינטעלעך. זיי זענען פריהער אויך קליין און שוואך. די קליינע הינטעלעך נעהרען זיך פריהער מיט דער מילך פון דער מוטער, דערנאך—מיט אנדערע זאכען; פון דעם וואקסען זיי און ווערען גרויסע הינד

די פיש, וואס מיר עסען, לעגען אויך אייעלעך, נאר זעהר א סך מיטאמאל און זעהר קליינינקע—ר ו י ג ע ן רופט מען דאס. פון די אייעלעך קומען ארויס קליינע פישעלעך און דערנאך ווערען זיי שוין דערוואקסענע.

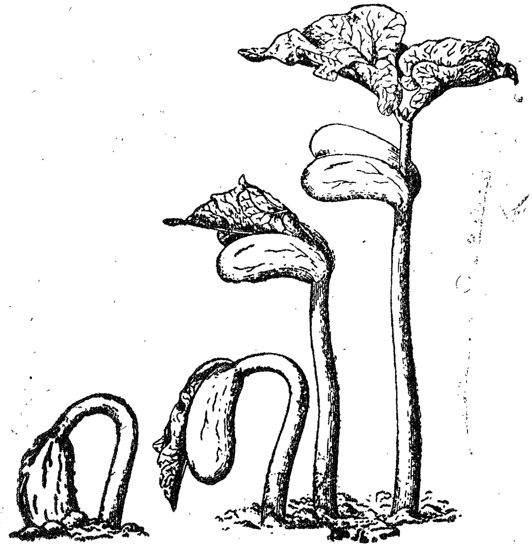
בכלל, וואס פאר א חיה איהר וועט נישט נעהמען, ווערט זי געבוירען, נעהרט זיך, וואקסט, דאס איז אבער ווייניג.

יעדער וויים, אז ביי חיות זענען דא זכרים און נקבות: ס׳זענען

דאָ העהנער און היהנער, הינד און צויגען, אָקסען און קיה א. ד. ג. גייע בעשעפּעניסען שטאַמען נאָר פון אַ פּאָר. ווען אַ חיה דערגרייכט ביז אַלטקייט, הויבט זי אָן ווערען שוואַכער, ביז זי שטאַרבט אינגאַנצען אָב. דאָס איז דער לעבענס-גאַנג פון אַלע חיות. הייסט עס, אַז יעדע חיה מאַכט דורך אַ בעשטימטען אָבגעשלאָסענעם קיילעכדיגען וועג (ציקל) אין איהר לעבען. זי ווערט געבוירען, נעהרט זיך, וואַקסט, מעהרט זיך, ווערט שוואַך, אַלט און שטאַרבט סוף כל סוף אָב.

איצט ווילען מיר זיך צוקוקען צו געוויקסען.

איהר האָט געווים געזעהן בעבלעך, אַרבעס. נעהמט אַנ'אַרבעס, לעגט עס אַוועק אויף אַ שטיקעל נאַסע טוך אָדער וואָילאָק, וועט איהר בעמערקען, אַז ער הויבט אָן צו שפּראָצען (צייכען 1. 2.). אין גרויסען מאַסשטאַב טהוען עס פּויערים אין די דערפער, ווען זיי פערזייהען קערענדלעך אין דער פייכטער ערד. מען פערזייהט קערענדלעך פון ווייץ, האָבער, גריקע; די קערענדלעך הויבען אָן צו שפּראָצען, גיבען קליינע גרעזעלעך; פון די גרעזעלעך ווערען זאַנגען; די זאַנגען בליהען, „גיסען" זיך אָן און אין זיי וואַקסען אויס פרישע קערענדלעך.



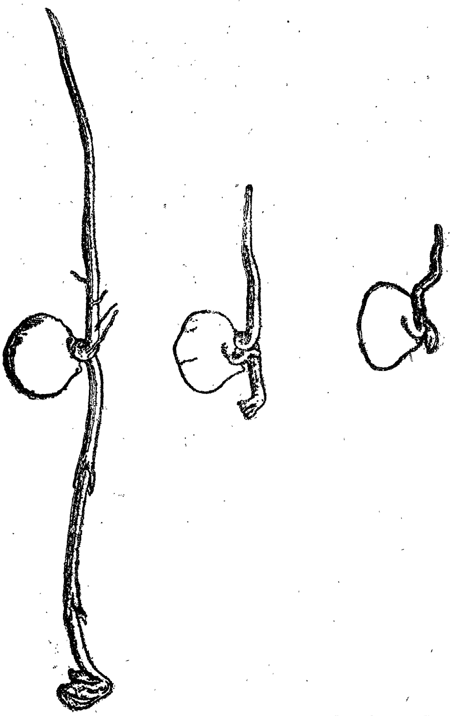
צייכען 1—באָב.

אויף הויהלען זאַמד וואַקסט גאָרנישט. ווען ס'איז נישטאָ קיין רעגען, וואַקסט אויך נישט, און וואַקסט נישט דערפאַר, ווייל עס פעהלט די נויטיגע נאַהרונג. אויף גוטע ערד, ווען ס'איז דאָ גענוג רעגען, וואַקסען אַ סך פלאַנצען. דערפון זעהען מיר, אַז פלאַנצען ווערען געבוירען פון „עלטערן", ווייל יעדעס קערענדעל איז געווען פריהער אַ טייל פון אַנ'ערוואַקסענער פלאַנצע, אַזוי ווי אַנ'איי איז אַ טייל פון אַ הוהן.

די פלאַנצע נעהרט זיך און וואַקסט. זי בליהט און נאָכ'ן בליהען וואַקסען אויס ווייטער קערענדלעך, פון וועלכע ס'ווערען פרישע פלאַנצען,

ד. ה. די פלאנצע מעהרט זיך, און אויף דעמזעלבען אופן וואס חיות.

חיות דארפען האבען א פאר, א זכר און א נקבה און פלאנצען אויך דאס אייגענע. זיי האבען אויך זכרים און נקבות. אין די שפעטערדיגע קאפיטלען וועלען מיר זיך בעקאנען מיט דעם פאקט, אז ביי געוויקסען זענען אויך דא פארלעך. ענדליך שטארבט אב די פלאנצע, ווי יעדע חיה. פרובט נישט בעגיסען די פלאנצען, וואס וואקסען ביי אייך אין די וואזאנען, און איהר וועט זעהען, אז זיי וועלען פערטריקענט ווערען, ד. ה. זיי וועלען פאמעליך אבשטארבען.



צייכען 2—ארבעס.

הייסט דאס, זעהען מיר, אז א געוויקסע ווערט געבוירען, נעהרט זיך, וואקסט, פערמעהרט זיך און שטארבט אב, ד. ה. זי מאכט-דורך דעמזעלבען וועג וואס חיות; מיט איהר קומט פאר דאס אייגענע, וואס עס קומט פאר מיט א חיה. און דערפון איז געדרונגען, אז פלאנצען זענען לעבעדיגע בעשעפעניסען.

אבער לעבעדיגע בעשעפעניסען, ווי חיות, בהמות, עופות, בעוועגען זיך דאך, און בעוועגען זיך דען אויך פלאנצען?

די פראגע איז זעהר ריכטיג. און דערום מוזען מיר נאך זאגען דעם לעזער, אז נישט נאר די פלאנצע ווערט געבוירען פון א פארל, וואקסט און מעהרט זיך, נאר זי בעוועגט זיך אויך אין א געוויסער מאס, נאר ביי מעהרסטענטייל פלאנצען איז די בעוועגונג אזוי שווער צו בעמערקען, אז מען מוז זיין זעהר א געניטער בעאבאכטער, אום דאס צו קענען זעהען. די בלעטער אויף די בוימער בעוועגען זיך נישט נאר פון ווינד, נאר זיי דרעהען אום פון זיך אליין זייער בלאט צו דער זון צו. מאנכע פלאנצען, למשל, די מימאזע, קלאפט צו איהרע בלעטליך, ווילבאלד עמיצער בעריהרט די העהרלעך פון זיי. אודאי, איז די פלאנ-

צע נישט אַזוי בעוועגליך ווי אַ בהמה, אַ חיה; אָבער ווען מען פֿער-גלייכט איהר בעוועגליכקייט מיט דער פֿון די נידעריגסטע לעבעדיגע בע-שעפֿענישען אויף דער ערד, למשל, מיט דער אויבע, אָדער מיט די פּאָ-ליפּען אין ים, וואָס זענען אויך כמעט ווי צוגעוואַקסען צום גרונד, און וואָס זענען לעבעדיגע בעשעפֿענישען, וואָס שטרעקען אויס זייערע פּאָלי-פּען-צווייגען אויף אלע זייטען, אום צו בעקומען די נויטיגע נאַהרונג פֿאַר זיך—דערנאָכדעם איז שוין דער אונטערשייד אין דער בעוועגליכ-קייט נישט אַזוי גרויס. נאָך ברייטער וועגען דעם—אין קאַפּיטעל 3.

דאָס איז אָבער אַלץ גערעדט אין אַלגעמיין. לאָמיר אָבער זיך צו-קוקען צו אייניגע פֿלאַנצען און זעהען, ווי דאָס לעבען שפּיעלט זיך ביי זיי אָב

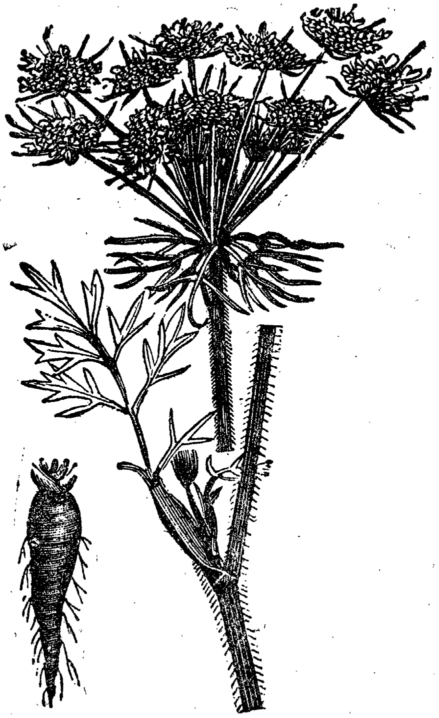
ס'קומט ענדע זומער, ס'הויבט זיך אָן אָסיען, אַקערט דער פּויער די ערד, וואַרפֿט אַריין אין איהר קערענדלעך פֿון קאָרן. ס'געהען אַוועק עטליכע וואָכען און פֿון די קערענדלעך הויבט אָן שפּראָצען גרעזלעך. די גראָז ליעגט אָבער דעם גאַנצען ווינטער אונטער'ן שניי. קומט דער פֿריהלינג, דער שניי צוגעהט און די זון הויבט אָן שטאַרקער צו וואַרי-מען. די גראָזען הויבען זיך דע-מאָלט אויף און פֿון זיי ווערען זאַנגען. די זאַנגען זענען נאָך גרין, נאָר אָט בעווייזט זיך בליהעכטס, די קאָרן בליהט אָב (צייכען 3) און די זאַנגען פֿילען זיך אָן מיט קערענדלעך. די גרינקייט פֿון די זאַנגען געהט ביסלעכווייז אוועק און זיי ווערען געל. ווען מ'זאָל לאָזען אזוי שטעהן קאָרן, וואָלטען זיך די קערענדלעך אויסגעשאָטען, די זאנגען וואָלטען פֿערטריקענט ווערען און פֿון זיי וואָלט גאָר-נישט געוואָרען. נאָר דער מענש שניידט זיי אָב בעצייטענס, דרעשט אוים די קערענדלעך און אַ טייל פֿון זיי נוצט ער אוים פֿאַר זיך אלם שפּייז און א טייל לאָזט ער אויף זריעה, ער זאָל האָבען איבער א-

צייכען 3—קאָרן אין בליהען.

יאָהר פֿרישע קאָרן, דער לעבענס־וועג וואָס דער קאָרן מאַכט דורך, דויערט מעהר נישט ווי איין יאָהר. אזעלכֿע געוויקסען, וואָס זייער לעבען דויערט א יאָהר, רופֿען זיך איינ־יעהריגע.

מיר וועלען נעהמען אַ צווייטען ביישפּיעל: מערען. די, וואָס האָבען צו טהון מיט גערטנער, ווייסען גוט, אַז מערען פֿערזייהט מען. די זוימען קען מען בעקומען אין יעדען זוימען־געשעפֿט.

פֿון וואַנען נעהמען אָבער די זוימען־קרעמער אָט די זוימען? דער גערטנער פֿערזייהט די זוימען, פֿון די זוימען וואַקסט אויס אַ גאַנצען פּלאַנצע, אויף דער ערד זעהט מען „גראָז" און אין דער ערד געפֿינט זיך אַ דיקער, רויטער וואָרצעל; דאָס איז דאָס מערען, וואָס מיר עסען געוועהנליך און פֿון וואָס מיר מאַכֿען צימעס.


(ציי׳כען 4 — מעהרען)

די נאַטור האָט אָבער דעם וואָרצעל געגעבען נישט פֿאַר׳ן מענשען, כדי ער זאָל קענען „צימעס מאַכֿען", נאָר ער דיענט פֿאַר אַ שפּייז־קאַמער, וואו ס׳לעגט זיך אָב די נאַהרונג פֿאַר דער פּלאַנצע אויפֿ׳ן צווייטען יאָהר. אין אונזערע קאַנטען, וואו די ווינטערן טרעפֿען אָפֿט גאַנץ קאַלטע, קען דער וואָרצעל פֿערפֿרוירען ווערען. דער גערטנער נעהמט אַרויס די וואָרצלען, אַ טייל געהט אַוועק פֿאַר׳ן מענשליכֿען געברויך און אַ טייל לעגט ער אָב אַזוי, אַז זיי זאָלען נישט שימלען, פֿוילען און זאָלען אינגאַנצען קענען בעוואָרענט ווערען איבער׳ן ווינטער. פֿריהלינגס־צייט זעצט ער צוריק אַריין די וואָרצלען אין דער ערד און זיי גיבען

שוין פֿון זיך שפּראָצונגען, ס'ווערט אַ שטאַם, וועלכער בילדעט פֿון זיך צווייגען. קוקט זיך צו, ווי עס געהען די דראָטהען אין אַ שירם, ווערט איהר בעקומען אַ בעגריף, ווי ס'געהען אַרוים די צווייגען פֿון מערען. (צייכען 4) (דעריבער, אַלע געוויקסען, וועלכע האָבען אַזאַ מין געביי, רופֿען זיך שירם־געוויקסען). אויפֿ'ן שפּיץ פֿון יעדעם צווייגעלע וואַקסט אויס אַ בלומעל, דאָס בלומעל בליהט אָב און ס'בלייבט אַ קערענדעל, אַ זוימען. אָט די זוימען קלייבט אויף דער גערטנער און זיי דיענען איהם שוין אויף צו פֿערזייהען, כדי עס זאָלען קענען אויסוואַקסען נייע מערען. דער וואָרצעל אָבער ווערט שוין דעמאָלט אויסגעדאַרט, דאָס קינד, דאָס זוימעלע האָט אויסגעשמאָקטשעט די זאַפֿטען פֿון איהם, די גאַנצע פֿלאַנצע האָט שוין געענדיגט איהר לעבען, זי האָט בעשאַפֿען אַ נייעם דור און אַליין שטאַרבט זי שוין אָב.

זעהען מיר, אַז מערען לעבען צוויי יאָהר. אינ'ם ערשטען יאָהר קלויבען זיי אָן קרעפֿטען און אינ'ם צווייטען יאָהר בליהען זיי, גיבען זוימען און שטאַרבען אָב. אַזעלכע געוויקסען רופֿען זיך צוויי־יעהריגע.

ס'זענען אָבער דאָ געוויקסען, וואָס לעבען מעהר ווי צוויי יאָהר. דאָס זענען געוועהנליך בוימער און זיי רופֿען זיך פֿיעל־יעהריגע. יעדעס יאָהר ווערט אין שטאַם פֿון בוים אַ נייער קרייז. ווען מ'זעגט דורך אַנ'אַלטען בוים, קען מען דורכצעהלען די קרייזען און מ'קען וויסען וויפֿיעל־יאָהר האָט דער בוים געלעבט. וואָס בעסער ס'זענען די בעדינגונגען פֿון וואַקסען ביים בוים, אַלץ לענגער לעבט ער. פֿערשיעדענע קרענק און צופֿעליגע, נישט גינסטיגע בעדינגונגען זענען מקצר אַ מענשען דאָס לעבען, אַזוי איז אויך מיט אַ בוים. איהם „טאָטשען" ווערים, איהם פֿערדעקען פֿון דער זון אַנדערע בוימער און לאָזען איהם נישט געניעסען די ווארימקייט פֿון די שטראַהלען. ביי גינסטיגע בעדינגונגען קען אַ בוים גאַנץ לאַנג לעבען. אַ מענש ביי גינסטיגע בעדינגונגען קען לעבען ביז אַ יאָהר ניינציג, העכסטענס הונדערט; אַנדערע בוימער לעבען הונדערטער יאָהרען און קענען דערלעבען אַפֿילו ביז טויזענד יאָהר. אַזוי, למשל, האָט מען אין קאָווגער גובערניע אויסגעהאַקט אַ דעמב, וועלכער האָט געהאַט 750 יאָהריגע קרייזען, אויסער די, וועלכע זענען שוין אויסגעפֿוילט אינווייניג. מען רעכענט, אַז דער דעמב האָט געמוזט לעבען אַנ'ערך טויזענד יאָהר. ווי גראָב ער איז געווען, קען מען זעהן דערפֿון, דאָס מ'האָט פֿון אַנ'אָבגעזעגטען שטיק געמאַכט אַ געצעלט, אין וועלכען

ס׳האָבען זיך געקענט געפֿינען פֿופֿצעהן פּערזאָן. און דער דעמב קען זיך נאָך אויסווייזען פֿאַר זעהר יונג קעגען אייניגע אַמעריקאַנער בוימען, וועלכע לעבען ביז דריי טויזענד יאָהר און מעהר. אין צפֿון=אַמעריקאַ האָט מען איינמאָל אויסגעהאַקט אַ בוים. איהם האָבען געהאַקט זעכציג פּערזאָן. ווען דער בוים איז געפֿאַלען אויף דער ערד, האָט די ערד אַ ציטער געטהון זיעבען וויאָרסט אַרום. דער בוים, לויט דער צאָהל פֿון די יעהריגע קרייזען פֿון שטאַם, האָט, משמעות, געלעבט דריי טויזענד הונדערט יאָהר. דאָס שטיק שטאַם=האָלץ, וואָס איז געבליבען נאָך דעם אויסגעהאַקטען בוים, האָט מען אָבגעהובעלט און מ׳האָט אַיינגעאָרדענט אויף איהם אַ טאַנצפּלאַץ. אין דעם טאַנץ האָבען זיך בעטייליגט פֿיערצעהן פּאָר און אַלע האָבען געהאַט גענוג פּלאַץ פֿאַר זיך.

ווען אַ בוים ווערט אַלט, הויבט ער אָן צו פֿוילען פֿון אינוועניג. עס בילדען זיך אינוועניג לעכער, וואָס ווערען גרעסער און גרעסער, ביז זיי פֿערנעהמען דעם גרעסטען טייל פֿון שטאַם. דער בוים ווערט שוואַכער און דער ערשטער שטאַרקער שטורם ברעכט איהם אַיין און וואַרפֿט איהם צו דער ערד

פֿראַגען:

1) וואָס פֿאַר אַ בעשעפֿענישען זענען פּלאַנצען? 2) וועלכע חיות בעווייזען אונז, אַז פּלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפֿענישען? 3) וועלכע פּלאַנצען רופֿען זיך אייניעהריגע? 4) וועלכע פּלאַנצען רופֿען זיך אָן צוויי=יעהריגע? 5) וועלכע פּלאַנצען רופֿען זיך שירם־געוויקסען? 6) אויף וואָס פֿאַר אַ אופֿן קען מען וויסען דאָס עלטער פֿון אַ בוים?

קאַפּיטעל צוויי.

דער אונטערשיעד צווישען דער טויטער און לעבעדיגער נאַטור.

פֿון דעם פֿריהערדיגען קאַפּיטעל זעהען מיר, אַז פּלאַנצען און חיות קענען צוגערעכענט ווערען צו איין קלאַס בעשעפֿענישען, וואָס ווערען אָנגערופֿען לעבעדיגע. אַלע אַנדערע זאַכען אין דער נאַטור, וואָס געהערען נישט ניט צו פּלאַנצען און ניט צו חיות, זענען נישט לעבעדיגע, טויטע. איצט וועלען מיר זיך צוקוקען נעהנטער צו דעם אונטערשיעד, וועלכער איז צווישען טויטע און לעבעדיגע זאַכען.

יעדער לעבעדיגע זאַך האָט אַ בעשטימטע פֿאָרם. די פֿאָרמען פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען זענען מעהר אָדער וועניגער קיילעכדיג, זיי האָבען נישט קיין קאַנטען. די פֿאָרמען זענען גע'ירשנ'טע. דער נייער דור ירשנ'ט די פֿאָרמען פֿון דעם פֿריהערדיגען. צום ביישפּיעל, אַ היהנ־דעל, אַ הונד, אַ קוה, קאָרן, ווייץ, מערען.

ווענען די זאַכען פֿון דער טויטער נאַטור קען מען דאָסזעלבע נישט זאָגען. אַ גרויסער טייל פֿון זיי האָט נישט קיין שום פֿאָרמען, צום ביי־שפּיעל, זאַמד, אײַזען, זשאַווער, לופֿט, וואַסער א. ז. וו. זיי ווערען אָנ־גערופֿען אַמאָרפֿנע (דאָס וואָרט בעשטעהט פֿון צוויי גריכישע ווערטער מאָרפֿאָס — פֿאָרם, אַ—אָהן, ד. ה. דאָס, וואָס איז אָהן אַ פֿאָרם).

אַ צווייטער טייל טויטע זאַכען האָבען יאָ אַ פֿאָרם, און זיי ווערען אָנגערופֿען קריסטאַלען. פֿערשיעדענע קריסטאַלען האָבען פֿערשיעדענע פֿאָרמען. בעקומען קריסטאַלען איז זעהר לייכט, יעדערער קען דאָס מאַכען.

נעהמט אַ הויפֿען קיך־זאַלץ און לאָזט עס אויף אין אַ ביסעל הייס וואַסער אַזוי, אַז די זאַלץ זאָל צוגעהן, און לאָזט עס שטעהן עטליכע שעה, — ווערט איהר דערמאָלט בעמערקען, אַז אויפֿ'ן דעק פֿון דער כלי האָבען זיך אָבגעזעצט שטיקלעך זאַלץ, וואָס האָבען אַ פֿאָרם פֿון קוביקעס (פֿיערקאַנטיגע קלעצלעך). וואָס פֿאַר אַ הויפֿעל קיך־זאַלץ איהר ווערט נישט נעהמען, האָט יעדערער איין און דיזעלבע פֿאָרם: קוביק־פֿאָרם. מאַכט אָבער דיזעלבע פּראָבע מיט גלויבער־זאַלץ (מ'קען עס בעקומען אין יע־דער אַפּטייק־קראָם), בעקומען אַלע שטיקעלעך גלויבער־זאַלץ, וואָס זעצען זיך אָב אין וואַסער, איין און דיזעלבע פֿאָרם, נאָר שוין אַנ'אַנדער פֿאָרם. דאָסזעלבע איז אויך מיט בּיטער־זאַלץ. אָט די שטיקעלעך זאַל־צען, וועלכע האָבען איינע און דיזעלבע פֿאָרם, רופֿען זיך קריסטאַ־לען. יעדע זאַלץ זעצט זיך אָב פֿון אויפֿלאָזונג אין וואַסער אָדער אַנ'־אַנדער פֿליסיגקייט אין בעשטימטע פֿאָרמען, זיי קריסטאַליזירען זיך, ווי מ'זאָגט. די פֿאָרמען פֿון קריסטאַלען זענען זעהר פֿערשיעדען.

די בילדונג פֿון די פֿאָרמען ביי קריסטאַלען דערמאָהנט געוויסער מאָסען מאַנכע פֿאָרמען ביי לעבעדיגע בעשעפֿענישען. אין דעם זעהט מען אַ קליינע אַנאַלאָגיע (עהנליכקייט) פֿון טויטע זאַכען און לעבעדיגע בעשעפֿענישען. די אַנאַלאָגיע ווערט זיך נאָך דוכטען גרעסער, ווען מיר דערגעהען, דאָס קריסטאַלען וואַקסען. נעהמט צולאָזט אַסך זאַלץ אין וואַסער אַזוי, אַז ס'זאָל ווערען אַ געדיכטער זאַלצוואַסער־פֿליסיגקייט, וואַרפֿט אַריין אַהין אַ קריסטאַל פֿון דערזעלבער זאַלץ, דעמאָלט ווערט איהר בע־

מערקען, אַז דער קריסטאַל וואַקסט, ער ווערט גרעסער. פֿון איהם בע-קוממ זיך אַ גרעסערער קריסטאַל און אין דערזעלבער פֿאָרם, וואָס דער קלענערער. נאָר דער וואוקס פֿון איהם איז אָבער אַן׳אויסווענינסטער. צו איהם שטעהען צו פֿערשיעדענע טיילען פֿון זאַלץ פֿון אויסוועניג, נאָר נישט פֿון איגוועניג. לעבעדיגע בעשעפֿענישען וואַקסען אָבער פֿון אינ-וועניג. זיי נעהמען אַריין אין זיך שפּייז און אַרבייטען עס איבער אין פֿערשיעדענע טיילען פֿון זייער קערפּער.

ווען מיר קוקען זיך צו צו אַ קריסטאַל, זעהען מיר, אַז ער איז איינאַרטיג געבוים, ד. ה. יעדער טייל פֿון איהם איז עהנליך צום צוויי-טען. ווען מיר ווילען זיך אָבער צוקוקען צו אַ חיה אדער אַ פּלאַנצע ווילען מיר זעהן, אַז זיי בעשטעהען פֿון אָרגאַנען (אין גריכישען הייסט דאָס וואָרט אָרגאַנאָם — געצייג), ד. ה. פֿון בעזונדערע טיילען קערפּער וואָס יעדער האָט איהר איינענע פֿאָרם און איהרע איינענע פֿונקציעס (מלאכה), למשל, דער מויל, דער מאָגען, די אויגען, די אויערן, דער קאָפּ, די פֿיס — ביי חיות; בלעטער, צווייגען, וואָרצלען, בלומען — ביי פּלאַנצען. דעריבער ווערען טויטע קערפּער אָנגערופֿען אַנאָרגאַ-נישע, ד. ה. קערפּער אָהן אָרגאַנען, און די פּלאַנצען און חיות — אָרגאַנישע.

יעדער טייל פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען בעשטעהט פֿון קליינע לעבענס-קעמערלעך, וועגען וועלכע מיר ווילען נאָך ריידען שפּעטער גע-נויער, און ענדליך זענען לעבעדיגע בעשעפֿענישען אָבהענגיג פֿון די אַרו-מיגע בעדינגונגען. פֿייכטקייט און טריקעניש, וואַרימקייט און קעלט, ליכט און פֿינסטערניש ווירקען אויף לעבעדיגע בעשעפֿענישען. אויף די טויטע קערפּער ווירקען די דאָזיגע קרעפֿטען ווענינ. דאָס ליכט פֿון טאָג, די פֿינסטערניש פֿון דער נאַכט, די שטאַרקע היצען פֿון זומער און די קעלט פֿון ווינטער ווירקען קיינמאָל נישט אַזוי, אַז זיי זאָלען קענען צושטערען מיטאַמאָל די טויטע אַנ׳אָרגאַנישע זאַך. זי בלייבט שטענדיג כמעט איינע און דיזעלבע. ס׳פֿערשטעהט זיך, אויך אויף איהר ווירקען די אויסערליכע בעדינגונגען, אַזוי ווי אויף לעבעדיגע בעשעפֿענישען, נאָר יווערט נישט פֿערטריקענט, ווי אַ פּלאַנצע פֿון טריקעניש; זי וואַקסט נישט פֿון דער זון — קורץ, די אויסערליכע בעדינגונגען האָבען אויף איהר כמעט קיין איינפֿלוס נישט.

איצט קענען מיר מאַכען אַ רעזומע (אַ סך הכל) וועגען דעם אונטער-שיעד צווישען דער אָרגאַנישער און אַנאָרגאַנישער נאַטור.

אייגענשאַפטען פֿון לעבעדיגע בעשעפֿענישען.

1. זיי נעהרען זיך.
2. „ וואַקסען פֿון אינווענדיג ד. ה. דורך איינגעהמען שפּייז.
3. זיי מעהרען זיך.
4. „ ירש'ענען די אייגענשאַפטען פֿון זייערע עלטערן.
5. זיי בייטען זיך און זענען אָבּהענגיג פֿון אויסערליכע בעדינגונגען.
6. זיי בעשטעהען פֿון אָרגאַנען (ספּעציעלע קערפּער־טיילען).
7. זיי בעשטעהען פֿון קעמערלעך.
8. זיי האָבען אַ קיילעכדיג אויס־

אייגענשאַפטען פֿון טויטע בעשעפֿענישען.

1. זיי נעהרען זיך נישט.
2. „ וואַקסען פֿון אויסווענדיג ד. ה. זיי ווערען גרעסער דורך דעם, וואָס עס שטעהט צו זיי עפּעס צו פֿון אויסענווענדיג.
3. זיי מעהרען זיך נישט.
4. דערום קען מען נישט רעדען ביי זיי פֿון ירושה.
5. זייער עקזיסטענץ איז נישט אַזוי אָבּהענגיג פֿון אויסערליכע בעדינגונגען, זיי בייטען נאָר צופֿעליג די פֿאָרם, צום ביישפּיעל: ווען מען צוברעכט אַ שטיין.
6. זיי האָבען נישט קיין אָרגאַנען.
7. זיי האָבען נישט קיין קעמערלעך און בכלל קיין בעזונדער געבוי.
8. זיי האָבען נישט קיין קיילעכדיגע פֿאָרם, זיי האָבען אַ פֿאָרם פֿון קריסטאַלען, אַ קאַנטיגע.

נאָר דאָס אַלץ, וואָס מיר האָבען גערעדט, וועט נישט געבען קיין ריכטיגען בעגריף וועגען דעם, וואָס קומט פֿאָר אין דער נאַטור. ס'קומט אויס, אַז ס'זענען דאָ צוויי פֿערשידענע אַרטען וועלטען, אין וועלכע ס'קומען פֿאָר צוויי פֿערשידענע אַרטען ערשיינונגען. איין אַרט ערשיינונגען קומען פֿאָר אין דער לעבעדיגער נאַטור און דער צווייטער — אין דער טויטער נאַטור. נאָר דאָס איז נישט אינגאַנצען ריכטיג. מכח דעם זענען דאָ צוויי טעאָריען. מיט די ביידע טעאָריען דאַרפֿען מיר זיך בעקאָנען, כדי צו קענען פֿערשטעהן קלאָר די ערשיינונגען, וואָס קומען פֿאָר אין דער נאַטור. איינע ווערט אָנגערופֿען די מעכאַנישע טעאָריע פֿון לעבען און די צווייטע — די וויטאַליסטישע.

מיר האָבען זיך שוין בעקענט אינ׳ם ערשטען טייל פון אונזער „נאַטור-וויסענשאַפט״ מיט דעם, אַז אַלע קרעפטען פון דער נאַטור קאָנען ווערען ער-קלערט דורך די מעכאַנישע בעוועגונג. אין קערפער פון די לעבעדיגע בעשעפענישען הערשען דיזעלבע נאַטור-קרעפטען, וואָס אין דער טויטער נאַטור, ד. ה. חעמישע ענערגיע, בעוועגונג, וואַרימקייט, עלעקטרישער שטראָם, וואָס קענען צוריקגעפיהרט ווערען אויף איין קראַפט, צו דער מעכאַנישער בעוועגונג. די טעאָריע אָבער איז נישט אַזוי גיך אָנגענומען נישט אַזוי לייכט אָנגענומען געוואָרען אין דער וויסענשאַפט. אַ לאַנגע צייט האָט געהערשט די וויטאַליסטישע טעאָריע, וועלכע זאָגט, אַז אין די לעבעדיגע בעשעפענישען הערשט אַ בעזונדער קראַפט, אַ לעבענס-קראַפט, וואָס איז נישטאָ אין דער טויטער נאַטור, און דעריבער רופט זי זיך טאַקי אָן וויטאַליסטישע טעאָריע (דאָס וואָרט—וויטאַ, בעדייט אין לאַטייני-שען—לעבען).

די מעכאַנישע טעאָריע פון לעבען האָט אין אַ שאַרפער פאָרם אויס-געדריקט דער בעוואוסטער באָטאַניקער שליידען. אין דער פאָררעדע צו זיין לעהרבוך פון באָטאַניק, וואָס איז ערשינען אין יאָהר 1842, זאָגט שליידען פאָלגענדעס:

„מיר וויסען שוין, אַז די פיזישע קרעפטען זענען אָבהענגיג פון בעשטימטע געזעצען: מאָס, צייט. מיר קענען נאָך אַפילו נישט אַריינ-דרינגען אין די טיעפקייטען פון די ערשיינונגען, נאָר מיר וויסען, אַז אין זיי הערשט אַ בעשטימטע געזעצליכקייט; מיר וויסען דעם סדר, לויט וועלכען זיי קומען פאָר. ווען מיר ריידען אָבער וועגען דער לעבענס-קראַפט, ווערען מיר איינגאַנצען אָבהענדיג. קיינער קען נישט זאָגען, וואָס דאָס איז אַזוינס, ווי זי ווירקט, אונטער וועלכע געזעצען איז זי אונטער-געוואָרפען, ווי קענען מיר זי אויסמעסטען. דעריבער קענען מיר נישט בעשטימען די רעזולטאַטען פון איהר ווירקונג; מיר קענען זי נישט אַרויסשטעלען אַלס סבה, וואָס גיט אונז צו פערשטעהן די נאַטור-ערשיי-נונגען. דער אויסדרוק, אַז די אָדער יענע ערשיינונג איז אַ רעזולטאַט פון דער לעבענס-קראַפט, בעדייט נישט מעהר און נישט ווייניגער, אַז אָט די ערשיינונג נעהמט זיך פון אַ געוויסער סבה,—וואָס עס פערשטעהט זיך פון זיך אַליין, נאָר וואָס איז דאָס פאַר אַ סבה—וויסען מיר נישט. דעריבער מוז די נאַטור-וויסענשאַפט זיך קלאָר זאָגען, אַז אַנערקענען אַ קראַפט, וואָס מ׳רופט אָן לעבענס-קראַפט, וועלכע שיידט זיך אָב פון די

פיזישע קרעפטען און וואָס געפינט זיך נאָר אין די לעבעדיגע בעשעפּע־ נישען—איז אַ טפשות״.

אין שליידענס צייטען האָט מען נאָך נישט געהאַט קיין געגוג בע־ ווייזען, אויף וועלכע ס׳זאָל זיך קענען שטיצען די מעכאַנישע טעאָריע.

נאָר ס׳זענען פאַריבער זיבציג, אַכציג יאָהר און נייע ענטדעקטע פאַקטען האָבען געוואָרפען אַ ליכט אויף די ערשיינונגען, וואָס קומען פאָר אין די לעבעדיגע בעשעפענישען. ס׳זענען געפונען געוואָרען אין דער טויטער נאַטור אַזעלכע פאָרמען, וואָס זענען שוין שטאַרק עהנליך צו די פאָרמען פון דער לעבעדיגער נאַטור—דאָס זענען דאָס, וואָס מען רופט: פליסיגע קריסטאַלען. זיי זענען ווי אַ מין בריקעל, וואָס ווערט אַריבערגעוואָרפען צווישען די גרענעצען פון דער טויטער און לעבעדיגער נאַטור.

נאָר דאָס האָט האָט געקענט פאַרקומען דעמאָלט, ווען ס׳האָט זיך פאַר־ פאָלקאָמט די טעכניק פון מיקראָסקאָפּירען. נאָך דער גרויסער דייטשער פּאָעט געטהע פאַנטאַזירט אין זיין בעריהמט ווערק „פאַאוסט״ וועגען דער מעגליכקייט צו בעקומען דורך קריסטאַליזירען אַ לעבעדיג בעשעפעניש, וואָס ער רופט אָן האָמונקולוס (האָמאָ — הייסט אויף לאַטיין — אַ מענש, האָמונקולוס — אַ קליין מענשעלע). דער דייטשער נאַטור־פאָרשער העקעל האָט אין זיינע ווערק אַרויסגעזאָגט אַ מיינונג, אַז צווישען די קריסטאַלען און די סאַמע נידעריגע לעבעדיגע בעשעפענישען איז דאָ אַ גרויסע מהותנ׳עשאַפט.

אין יאָהר 1906, אויפ׳ן צוזאַמענפאָהר פון די דייטשע דאָקטוירים און נאַטור־פאָרשער, האָט פּראָפעסאָר לעמאַן געלעזען אַ רעפעראַט אונ־ טער׳ן נאָמען: „פליסיגע קריסטאַלען, וואָס מאַכען אַנ׳איינדרוק פון לעבעדיגע״.

מיר וועלען זיך געניי נישט אָבשטעלען אויף דער פראַגע וועגען פליסיגע קריסטאַלען, ווייל זי טראָגט נאָך אַ ספּעציעלען האַראַקטער. נאָר מיר מוזען נאָכאַמאָל פעסטשטעלען דעם גרויסען געזעץ פון דער נאַטור, מיט וועלכען מיר האָבען זיך בעקאַנט אין ערשטען ביכעל פון אונזער נאַטור־וויסענשאַפט און וועלכער הייסט די איינאיינציגקייט (אחדות) פון די נאַטור־קרעפטען. דאָס געזעץ הערשט אין אַלע ספערען פון דער נאַ־ טור, סיי אין דער לעבעדיגער, ווי אין דער טויטער.

פ ר אַ ג ע ן:

1) וואָס הייסט אָמאָרפנע קערפּער? 2) וואָס הייסט קריסטאַלען? 3) ווי קען מען בעקומען קריסטאַלען? 4) וואָס רופט זיך אַנאָרגאַנישער קערפּער? 5) וואָס רופט זיך אָרגאַ־ נישער קערפּער? 6) מיט וואָס שיידען זיך אָב די לעבעדיגע בעשעפענישען פון די טויטע? 7) וואָס הייסט מעכאַנישע טעאָריע? 8) וואָס הייסט וויטאַליסטישע טעאָריע?

קאַפּיטעל דריי.

דער אונטערשיעד צווישען חיות און געוויקסען.

אין פריהערדיגען קאַפּיטעל האָבען מיר צוטיילט די גאַנצע נאַטור אויף לעבעדיגע און טויטע קערפּער. צו לעבעדיגע קערפּער רעכענען מיר חיות און פלאַנצען, ווי באַלד אָבער מיר זאָגען, אַז סיי חיות, סיי פלאַנצען זענען לעבעדיגע בעשעפענישען, טאָ פאַרוואָס־זשע רעדט מען נישט וועגען לעבעדיגע בעשעפענישען בכלל, נאָר וועגען חיות בעזונדער, און פלאַנצען בעזונדער? וואָס פאַר אַ אונטערשיעד איז צווישען די צוויי גרופּען נאַטור־ערשיינונגען?

די, וואָס האָבען ביז אַהער געקלערט, אַז פלאַנצען זענען נישט קיין לעבעדיגע בעשעפענישען; די, וואָס האָבען געקלערט, אַז ווען ס'רעדט זיך וועגען אַ לעבעדיגע זאַך, מיינט מען נאָר חיות—די וועט זיין שווער צוגעוועהנען זיך צו דעם נייעם געדאַנק, אַז פלאַנצען לעבען. צווישען די צוויי גרופּען בעשעפענישען איז דאָך אַ געוואַלדיגער חלוק. נאָר דער חלוק איז נישט אין דער ווירקליכקייט, נאָר אין אונזערע בעגריפען. אין אונזערע בעגריפען וועגען דעם ליעגט אָבער אַ טעות, וואָס שטאַמט פון די צייטען, ווען די מענשהייט האָט געוואוסט נאָר די העכערע אָרגאַנישע (לעבעדיגע) פאָרמען, און געמאַכט זיך צוויי בעגריפען: פלאַנצען, חיה.

וואָס איז אָבער אַזוינס דער בעגריף: פלאַנצע? צי זענען דאָ פלאַנצען בכלל? ס'זענען דאָ: בעריאָזעס, קאָרן, ווייץ, גריקע א. ז. וו. און נישט קיין פלאַנצען בכלל. צי זענען דען דאָ בוימער? ס'זענען דאָ: דעמבעס, אָלכעס א. ז. וו. אָבער ס'זענען נישטאָ קיין בוימער בכלל.

וואָס רופען מיר בוים? אַזאַ מין פלאַנצע, וואָס האָט אַ גראָבען, האָלציגען שטאַם, צווייגען, בלעטער, וואָרצלען. ווען איהר ווילט אָנווייזען אויף אַ בוים, וועט איהר נישט אָן אויף אַ בוים בכלל, נאָר אויף אַ בעריאָזע, אָלכע, א. אַ. וו. הייסט עס, אַז בוימער, פלאַנצען, זענען אונזערע שכל'דיגע השגות פון זאַכען, וואָס עקזיסטירען גאָרנישט. זיי זענען בעשאַפען געוואָרען דורכ'ן מענשען'ס שכל, וואָס בעצייכענט נישט מעהר מיט די ווערטער ווי אַ רייהע אַלגעמיינע סמנים, וואָס אַ געוויסע גרופּע ערשיינונגען אין דער נאַטור האָבען שטענדיג און אומעטום.

לאָמיר נעהמען חיות. איז דען דאָ אַ חיה בכלל? ס'איז דאָ אַ הונד, אַ וואָלף, אַ פוקס, אַ העלפאַנד א. אַ. וו. זענען דען דאָ ווערים

בכלל? ס׳זענען דאָ פּיאָווקעס, באַנד-ווערים, וואָס געפינען זיך ביי מענ-שען אין קערפּער, ערד-ווערים א. אַ. וו. צי זענען דען דאָ פישען בכלל? ס׳זענען נאָר דאָ העכט, קאַרפּען, הערינג א. אַ. וו. ווידער די-וועלבע זאַך: חיות, ווערים, פיש א. אַ. וו. זענען אונזערע אויסגעקליגטע בעגריפען, וואָס זענען בעשאַפען געוואָרען דורכ׳ן מענש׳ס שכל און וואָס בעצייכענען נישט מעהר ווי די אַלגעמיינע סמנים פון אַ בעשטימטער גרופּע בעשעפּעניש.

דעריבער איז נישט קיין וואונדער, אַז אונז דאַכט זיך אויס ווילד, אַז מיר שטעלען אַריין אין איין-און דערזעלבער גרופּע פון איין זייט אַ חיה, ווי למשל, אַ הונד, און פון דער אַנדער זייט אַ פלאַנצע ווי אַ דעמב. נאָר ווען מיר וועלען נעהמען נישט קיין חיה און נישט קיין פלאַנצע בכלל, נאָר איינציגע בעשטימטע פאָרשטעהער, וועלען מיר זע-העז, אַז דער אונטערשיעד איז נישט אַזוי שרעקליך. דאָס, וואָס מ׳רופט דאָס טהיער-קעניגרייך, בעשטעהט פון אַן אונגעהויער גרויסע צאָהל לע-בענס-פאָרמען, אָנהויבענדיג פון דער העכסטער פאָרם, און ענדיגענדיג מיט די נידעריגסטע פאָרמען, ווי צום בייספיעל, קאָראַלען, שוואָמען, וואָס זענען צוגעשמידט צו איין אָרט, וואָס וויסען נישט פון קיין בע-וועגונג, וואָס בעשטעהען פון אַ זאַק, וואו ס׳געהען דורך די שפּייזען, וואָס האָבען נישט קיין העכערע אָרגאַנען, ווי מאַרך, נערווען א. אַ. וו. און נאָך נידעריגע פאָרמען, ווי באַקטעריען, וואָס בעשטעהען פון איין לעבענס-קעמערל.

לאָמיר נעהמען פלאַנצען, וועלען מיר האָבען פון איין זייט העכערע פאָרמען, ווי בוימער, און פון דער אַנדער זייט די נידעריגע פאָרמען, ווי הזיוועז, וואָס מ׳ברויכט צום באַקען, ווען מיר וועלען דאָס אַלץ בעטראַכ-טען, וועלען מיר זעהן, אַז דער געדאַנק, דאָס געוויקסען זענען לעבעדי-גע בעשעפּעניש, וועט נישט אויסקומען אַזוי משונה׳דיג ווילד.

לאָמיר די זאַך נעהנטער בעטראַכטען. דער ערשטער חלוק צווישען חיות און פלאַנצען איז דאָס, וואָס חיות זענען בעוועגליך און געוויקסען נישט, דאָס וואַרפט זיך יעדערן אין די אויגען. נאָר דאָס איז אַלץ גע-רעדט וועגען די העכערע פאָרמען פון חיות. ווען מיר וועלען אָבער נעה-מען די נידעריגע פאָרמען, וועלען מיר זעהן, אַז ס׳זענען דאָ חיות, וואָס בעוועגען זיך נישט, ווי קאָראַלען, שוואָמען, און ס׳זענען דאָ מיק-ראָסקאָפּישע בעשעפּעניש, וואָס געהערען צו פלאַנצען און בעוועגען זיך דיקא. ווען מיר וועלען נעהמען אונטער׳ן מיקראָסקאָפּ אַ טראָפּען וואַסער,

אָנגעשטאַנענע אויף היי, וועלען מיר בעמערקען אַ סך קליינע בעשעפעני-
שען, וואָס בעוועגען זיך זעהר געשווינד. אויסער דעם קענען מיר נישט
זאָגען, אַז העכערע פאָרמען פון געוויקסען האָבען נישט קיין בעוועגונג.
אין די וואַרימע לענדער פון אַמעריקא וואַקסט אַ בוים, וואָס מ׳רופט עס
די שעמעוודיגע מימאָזאַ. אין אונזערע קאַנטען — וואַקסט זי נאָר אין די
אָראַנזשערייען. אויף איהרע צווייגלעך פון ביידע זייטען זיצען בלעטער.
ווען מ׳ריהרט זיך צו צו אַזאַ צווייגעל, לעגען זיך די בלעטער פון ביי-
דע זייטען אויף, ווי צוויי הענד. אין אַרגענטינא קען מען זעהן אַזאַ מין
וואונדערליכע ערשיינונג. ווען עס פאָהרט דורך אַ רייטער אויף אַ פערד
און דער שאָטען פאַלט אויף די בלעטער פון דער מימאָזאַ, דעקען זיי
זיך אַלע צו און דער בוים קריגט אַן אַנדער אָנבליק. (צייכען 5 און 6).

צייכען 6 — די מימאָזאַ אין צו-
געמאכטען צושטאַנד.

צייכען 5—די מימאָזא אין געוועהנליכען צושטאַנד.

ווען דער רייטער פאָהרט דורך און די זון הויבט אָן שיינען, קריגען די
בלעטער צוריק זייער נאַטירליכען אויסזעהן, זיי גלייכען זיך ווידער
אויס.

אין צפון-אַמעריקא וואַקסט אַ גראָז, וואָס ווערט אָנגערופען פליגען-
פאַנגערין. איהר בלאַט בעשטעהט פון צוויי העלפטען, וועלכע לעגען

זיך לייכט צוגויף (צייכען 7). איהר געליעבטער מאכל זענען פליגען און בכלל אינזעקטען און דעריבער רופט מען זי טאַקע "פליגען־פאַנגערין. ווען אַ פליג אָדער וועלכע ס'איז באַבעלע זעצט זיך אויף אַ בלאַט, מאַכען זיך צו ביידע העלפטען און זיי זענען אַזוי לאַנג צוגעמאַכט, ביז דאָס בלאַט ציהט נישט אַרויס די סאָקען פון דער באַבעלע; דעמאָלט עפענען זיי זיך צוריק און דער ווינד טראָגט אַוועק דאָס איבערגעבליבענע פון דער באַבעלע. אין אונזערע קאַנטען וואַקסט אַ גראָז מיט אַ קיילעכדיג בלאַט, וואָס מיר וועלען רופען טוי־גראָז. (אויף איהרע בלעטער זענען שטענדיג דאָ טראָפען פון אַ מין זאַפט, וואָס זעהט אויס ווי טוי). (צייכען 8) די געוויקסע נעהרט זיך אויך פון אינזעקטען. אויף איהר בלאַט זענען דאָ אַ סך העהרלעך, נעבען יעדער העהרעלע געפינט זיך אַ רעהרעלע, פון דעם רעהרעלע טיילט זיך אַרויס טראָפענוויז אַ קלעפעדיגע זאַפט. אָבער דאָס קומט פאַר נאָר דעמאָלט, ווען די אינזעקטען זעצען זיך אויף די בלעטער צו "קוויקען" זיך מיט די זיסע טראָפען און בעריהרען די העהרעלעך, אין דעם מאָמענט בויגען זיך איין די העהרעלעך און פערהאַלטען דעם אינזעקט. זיי האַלטען איהם אַזוי לאַנג, ביז די זאַפט פון דעם אינזעקטס קערפער ווערט איינגעזאַפט אין בלאַט, נאָכדעם גלייכען זיך די העהרעלעך צוריק אויס און דער ווינד טראָגט אַראָב די אויסגעזאַפטע באַבעלע. אין די ביישפּיעלען זעהען מיר שוין

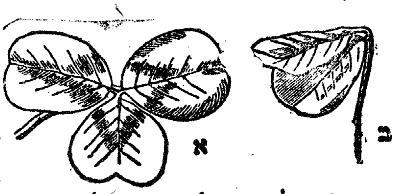
צייכען 7—פליגען־פאַנגערין.

צייכען 8—טוי־גראָז

פֿערשידענע אַרטען פֿון בעוועגונגען און כמעט בעוואוסטזיניגע. נאָר אין פֿלאַנצען־קעניגרייך זעהען מיר נאָך אַ סך אַנדערע אַרטען בעוועגונגען.

ס׳איז אָפֿט צו בעמערקען, אַז די געוויקסען פֿון די וואַזאָנען, וואָס שטעהען אויפ׳ן פֿענסטער, בויגען אָן זייערע בלעטער צום ליכֿט. דרעהט אוים אַזאַ וואַזאָן פֿערקעהרט, אַזוי אַז די בלעטער זאָלען זיין אַיינגעבויגען אין צימער, וועט איהר בעמערקען, אַז אין אַ צייט אַרום וועלען זיך די בלעטער צוריק אַיינבויגען צום ליכֿט.

ס׳איז אויך בעקאַנט דער שלאָף פֿון געוויקסען. ביינאַכֿט בויגען זיך אַיין די בלעטער און אין דער־פֿריה „האַפּען זיי זיך אויף“. (צייכֿען 9 און 10).



צייכען 9—בלעטער. א) ביי־טאָג, ב) ביינאַכט.

ווען מ׳קוקט אויף אַ גאָרטען, וואו ס׳וואַקסט פּאָדסאָלנוכֿעס (זונען־בלומען), זעהט מען אַ מערקווירדיגע ערשיינונג. אין דער־פֿריה זענען די קעפּלעך פֿון די פּאָדסאָלנוכֿעס אַיינגעבויגען אין מזרח־זייט און פֿאַרנאַכֿט — אין מערב־זייט, ד. ה. די בלומען בעוועגען זיך צו דער זייט פֿון דער זון. ווי בעוואוסט, אַרבעס, באָב און אַנדערע געוויקסען קלעטערן אויף שטענגלעך. מיט איין וואָרט, מיר זעהען, אַז געוויקסען האָבען יאָ בעוועגליכֿקייט. נאָכֿמעהר וועלען מיר זיך בעפֿעסטיגען אין דער מיינונג, ווען מיר וועלען אַריבערגעהן צו מיקראָסקאָפּישע

צייכען 10—דער שלאָף פֿון בלעטער.

פֿלאַנצען. דאָרט בעוועגען זיך שוין נישט די אָרגאַנען פֿון די פֿלאַנצען,

נאָר דער גאַנצער אָרגאַניזם. מיר רעדען שוין נישט וועגען די אינערלי־כע טיילען פֿון פֿלאַנצען—וועגען די בעוועגונגען, וואָס קומען פֿאָר אין די לעבענס־קעמערלעך, אין די רעהרען, וואָס טרייבען דעם זאַפֿט פֿון די וואָרצלען טיעף אין דער ערד ביז צום העכסטען צווייג.

אַלזאָ, קענען מיר נישט זאָגען, אַז די פֿלאַנצען בעוועגען זיך נישט—זיי האָבען בעוועגליכקייט, נאָר דאָס איז קוים צו בעמערקען.

אין די בעוועגונגען פֿון חיות און געוויקסען איז דאָ אַ אַנאַלאָגיע בנוגע צו דער טעמפּעראַטור.

ווי בעוואוסט, הויבט־אויף בעוועגונג די טעמפּעראַטור פֿון קערפּער. מ'האָט געפּרובט אויסמעסטען דעם טעמפּעראַטור־אונטערשייד ביי די בלע־טער פֿון מימאָזא אין רוהיגען צושטאַנד און ווען זיי בעוועגען זיך. זעהר אַ גענויער טערמאָ־עלעקטרישער טערמאָמעטער ווייזט, אַז די טעמפּעראַטור הויבט זיך ביי איטליכער בעוועגונג.

ס'איז דאָ נאָך אַנ'אייגענשאַפֿט ביי חיות, וועלכע מיר בעמערקען נישט ביי פֿלאַנצען—מיר מיינען דאָס געפֿיהל.

צי פֿיהלען עפּעס פֿלאַנצען? ווען איהר וועט אַ שטאָך טהון אַ שלאָפֿעדיגע חיה, וועט זי באַלד מאַכען אַ בעוועגונג. אַזעלכע מיני ער־שיינונגען זעהען מיר אויך ביי פֿלאַנצען. מיט דעמזעלבען טוי־גראָז, וועגען וועלכען מיר האָבען שוין גערעדט, האָט דער בעריהמטער געלעהר־טער דאַרווין געמאַכט פֿאָלגענדע פּראָבע: ער האָט אויף אַ בלאַט אַוועק־געשטעלט אַ שטיקעל פֿלייש און די העהרעלעך האָבען זיך פֿערמאַכט אַזוי, ווי זיי פֿערמאַכען זיך ביי אַ אינזעקט ד. ה. זיי האָבען דערפֿיהלט פֿאַר זיך נאַהרונג. ווען דאַרווין האָט אַוועקגעלעגט אויף דאָסזעלבע בלאַט אַ שטיקעל האָלץ, זענען די העהרעלעך געבליבען אונבעוועגליך. דיזעלבע פּראָבע איז אויך דורכגעמאַכט געוואָרען מיט דער פֿליג־פֿאַנגערין: ביידע טיילען פֿון בלאַט האָבען זיך פֿערמאַכט, ווען מ'האָט אַנידערגעלעגט אַ שטיקעל פֿלייש, און זענען געבליבען אונבעוועגליך, ווען מ'האָט אַנידער־געלעגט אַ שטיקעל האָלץ, ד. ה. זי האָט דערפֿיהלט, ווען מ'גיט איהר נאַהרונג, און ווען נישט.

די פֿראַגע, צי האָבען פֿלאַנצען געפֿיהלען, און אויך די מיט איהר ענג פֿערבונדענע, צי האָבען פֿלאַנצען בעוועגונג, זענען ערשט נישט לאַנג אַריין אין דער וויסענשאַפֿט.

די אונטערזוכונגען און פּראָבען, וואָס האָט געמאַכט דאַרווין צוזאַ־מען מיט זיין זוהן, האָבען געבראַכט צו דער איבערציינגונג, אַז פֿלאַנצען

מוזען האָבען געפיהל אין אַ געוויסער מאָס. דאַרווין איז געקומען צו דער איבערצייגונג, אַז ביי פלאַנצען זענען דאָ ספּעציעלע ערטער אין אָרגאַניזם, וואָס זענען פעהיג צו פיהלען אויסערליכע רייצונגען.

פאַר אַזוינע ערטער רעכענט־דאַרווין די שפּיצען פון די וואָרצלען, שטאַמען און בלעטער.

דער בעריהמטער באָטאַניקער זאַקס זאָגט פאָלגענדעס:

„אין די לעבעדיגע טיילען פון פלאַנצען קומען פאַר אַזוינע אינער־ליכע פערשידענהייטען, אַז איינצעלנע טיילען זענען אויך בעשאָנקען מיט בעזונדערע פעהיגקייטען, וואָס זענען עהנליך צו דער פעהיגקייט פון די געפיהלענס־נערווען ביי חיות".

ס'איז דאָ נאָך אַן־אונטערשיעד צווישען חיות און פלאַנצען. אַלע חיות נעהרען זיך אָדער מיט חיות אָדער מיט פלאַנצען, ד. ה. מיט אַנ־דערע לעבעדיגע בעשעפּענישען. די פלאַנצען דאַגעגען נעהרען זיך פון די וואַסער און זאַלצען, וואָס געפינען זיך אין דער ערד, פון קויהלען־זויער אין דער לופט. גאָר צווישען געוויקסען זענען דאָ פּאַראַזיטען, וואָס ציהען זייער חיונה פון אַנדערע פלאַנצען, צום ביישפּיעל, שוואָמען, וואָס וואַקסען אויף בוימער, ווייטער די פליגען־פאַנגערינ'ס, וואָס נעה־רען זיך פון אינזעקטען, מאַכען נאָך דערין די חיות, און אויך דער אונטערשיעד איז אַלזאָ נישט גרויס.

דעריבער קען מען נישט שטעלען קיין פעסטע גרענעץ צווישען דעם גאַנצען פלאַנצען־קעניגרייך און טהיער־קעניגרייך. צווישען די נידע־ריגע ברואים פון חיות און פלאַנצען איז אַ סך אַ קלענערער אונטערשיעד ווי צווישען נידעריגע און העכערע ברואים אין דעם טהיער־קעניגרייך גופא.

איצט קענען מיר זיך פאָרשטעלען אַלע לעבעדיגע בעשעפּענישען, ווי אַ גרויסע קייט, אין וועלכער בעזונדערע מינים פון חיות און פלאַנ־צען זענען נישט מעהר ווי איינציגע רינגעלעך אין דער קייט. פון איין זייט קייט געפינען זיך די העכערע ברואים פון חיות, און פון דער צווייטער זייט קייט געפינען זיך העכערע ברואים פון געוויקסען. אַ גרע־ניץ צווישען די ביידע מלוכות איז שווער אָפּצוזשטעלען. די מיטעלסטע רינגעלעך, די מיטעלסטע מינים, בינדען זיך אַזוי צווישען זיך, אַז איין טיפּ בעשעפּענישען, וואָס מ'רופט פלאַנצען, געהט קוים צו מערקען אַרי־בער אין דעם צווייטען טיפּ בעשעפּענישען—חיות. ס'זענען דאָ איבער־גאַנגס טיפּען, וועגען וועלכע די געלעהרטע אַליין געפינען זיך אין אַ

פערלעגענהייט: צי האַלטען זיי פאַר חיות, צי פאַר פלאַנצען.

דעריין זעהען מיר די איינ־איינציגקייט פון דער נאַטור, ד. ה. דאָס וואָס מיר האָבען שוין בעמערקט, ווען מיר האָבען גערעדט וועגען די גרע־ניצען צווישען דער לעבעדיגער און טויטער נאַטור, און דאָס וואָס מיר האָבען שוין געזאָגט אין דעם ערשטען טייל פון נאַטור־וויסענשאַפט, די נאַטור ווייס נישט קיין שטרענגע טיילונגען אויף טויטע קערפּער, לעבעדיגע בע־שעפענישען, חיות און פלאַנצען, נאָר דער מענש צוטיילט זיי פון גע־וואָהנהייט וועגען און דער לעהרער־צוליעב בעקוועמליכקייט, ווייל דאַ־דורך איז אַמאָל לייכטער זיך קלאָר צו מאַכען דאָס בילד פון פערשידע־נע טיפען צווישען די לעבעדיגע בעשעפענישען.

פראַגען:

1) אויף וועלכען אופן האָבען זיך בעקומען אונזערע בעגריפען וועגען פלאַנצען? 2) צי בעוועגען זיך אַלע חיות? 3) וואָס פאַר אַן־אַרט בעוועגונגען פון פלאַנצען ווייסט איהר? 4) וואָס ווייסט איהר וועגען דער מימאָזא, פליגען־פאַנגערין און טוי־גראז? 5) וואָס הייסט דער שלאָף פון בלעטער? 6) וואָס פאַר עקספּערימענטען האָט געמאַכט דאַרווין? 7) צי קען מען אַוועקשטעלען אַ גרעניץ צווישען פלאַנצען און חיות?

קאַפּיטעל פיער.

די קעמערלעך.

דאָס געבוי פון פלאַנצען איז נישט אַזוי איינפאַך, ווי ס'דאַכט זיך אויס. יעדע פלאַנצע, יעדער אָרגאַן פון אַ פלאַנצע בעשטעהט פון קליי־נע קעמערלעך. מיט'ן געוועהנליכען אויג זעהט מען זיי נישט, נאָר דורך אַ מיקראָסקאָפּ. און טאַקי, ביז מ'האָט נישט ערפונדען קיין מיקראָסקאָפּ, האָט מען נאָך נישט געוואוסט פון דעם, אַז געוויקסען און חיות בע־שטעהען פון קליינע קעמערלעך. דער מיקראָסקאָפּ איז ערפונדען געוואָ־רען אין זעכצעהנטען יאָהרהונדערט. אונטער דעם מיקראָסקאָפּ האָט דער איטאַליענישער אַנאַטאָם מאַלפּיגי בעמערקט, אַז אַ שטיקעל האָלץ פון אַ קאַשטאַן־בוים איז נישט אַזוי איינפאַך אין געבוי ווי מ'זעהט דאָס, גע־וועהנליך, מיט'ן אויג. נאָר דער מיקראָסקאָפּ אין זיין צייט איז נאָך גע־ווען צו פּראָסט, ער זאָל קענען דייטליכער עס בעמערקען.

אין יאָהר 1667 האָט דער ענגלישער געלעהרטער ראָבערט הוק פערבעסערט דעם מיקראָסקאָפּ און דעמאָלט האָט ער שוין דייטליך דער־זעהן, אַז די פעניצליך האָלץ, וואָס ער האָט אַוועקגעלעגט אונטער'ן מיק־

ראָסקאָפּ, בעשטעהען פֿון אַזעלכע קעסטעלעך אָבגעטיילטע איינע פֿון די אַנדערע מיט ווענדטעלעך. אַט די קעסטעלעך האָט ער אַ נאָמען געגעבען קעמערלעך. אין יאָהר 1671 האָבען דער אויבענדערמאָהנטער איטאַליענישער אַנאַטאָם מאַלפּיגי און דער ענגלישער דאָקטאָר גריו צוגעשטעלט אין לאָנדאָנער קעניגליכער געזעלשאַפֿט זייערע פֿאָרשונגען וועגען דעם אינערליכען געבוי פֿון פּלאַנצען. זיי האָבען גענוי בעשריבען די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך, וואָס זיי האָבען געפֿונען אין די פֿערשידענע אָרגאַנען פֿון פֿערשידענע פּלאַנצען, וועגען דעם אינערליכען געבוי פֿון די קעמערלעך האָט מען נאָך דעמאָלט נישט געוואוסט און נישט געקלערט.

אַ דאַנק דעם פֿערבעסערטען מיקראָסקאָפּ האָט דער האָלענדישער געלעהרטער לעוועהוק ערפֿונדען קליינע געוויקסען און חיה׳לעך, וואָס זיי בעשטעהען אינגאַנצען נאָר פֿון איין קעמערל. קוקענדיג דורכ׳ן מיקראָסקאָפּ אויף אַ טראָפּען וואַסער, וואָס איז געשטאַנען עטליכע טעג אין אַ פֿאַס, האָט ער בעמערקט, אַז אין זיי בעוועגט זיך זעהר אַ גרויסע צאָהל פֿערשידענע אָרגאַניזמען. ער האָט אויסגערעכענט, אַז אין אַזאַ טראָפּען געפֿינט זיך אַנ׳ערך פֿון אַכט ביז צעהן טויזענד לעבעדיגע בעשעפֿענישען. די וויטערדיגע פֿערבעסערונגען פֿונ׳ם מיקראָסקאָפּ האָבען געגעבען די מעגליכקייט צו זעהן אַ גענויען בילד פֿון דעם אינערליכען געבוי ביי פּלאַנצען.

ענדליך האָט דער דייטשער געלעהרטער שוואַן אין זיין ווערק „מיקראָסקאָפּישע אונטערזוכונגען״, וואָס איז פֿערעפֿענטליכט געוואָרען אין יאָהר 1839, בעשאַפֿען די קעמערל-טעאָריע. לויט דער טעאָריע בעשטעהט יעדע פּלאַנצען-אָרגאַניזם און חיה-אָרגאַניזם פֿון איין קעמערל אָדער אַ סך צוזאַמענגעבונדענע קעמערלעך. אינ׳ם צווייטען פֿאַל קען מען אויף יעדער אָרגאַניזם קוקען ווי אויף אַ קאָלאָניע פֿון קעמערלעך, וועלכע האָבען פֿערשידענע פֿונקציעס (מלאכות פֿאַר זיך) און וואָס פֿיהרען צו איין און דעמזעלבען ציעל — צום דערהאַלטען דאָס לעבען פֿון דעם גאַנצען אָרגאַניזם.

די ערשיינונג, וואָס מ׳רופֿט אָן לעבען, קומט פֿאָר אין יעדען קעמערל בעזונדער, סיי אין די איינקעמערלדיגע אָרגאַניזמען (די וואָס בעשטעהען אינגאַנצען פֿון איין קעמערל), סיי אין די פֿיעלקעמערלדיגע אָרגאַניזמען.

אום צו פֿערשטעהן דעם פּראָצעס פֿון לעבען, דאַרפֿען מיר זיך בּייקאָנען מיט די קעמערלעך און זייער געבוי.

מעהרסטענטייל קעמערלעך זענען בעצויגען מיט אַ האַרט הייטעל, און דאָס הייטעל איז די רוסטאָוואַניע, דאָס גערימט פֿון דעם קעמערל. אַ דאַנק דעם הייטעל האָט דאָס קעמערל אַ שטענדיגע פֿאָרם. דאָס הייטעל בעשיצט פֿון אויסערליכֿע איינפֿלוסען אויף די אינערליכֿע טיילען פֿון קע-מערל. אין דעם הייטעל געפינט זיך אַ פֿליסיגקייט, וואָס ווערט גערופֿען פּראָטאָפּלאַזמאַ, די פּראָטאָפּלאַזמא איז שוין אַ געדיכֿטע פֿליסיגקייט און זי איז ענהליך צום ווייסעל פֿון אַנ'איי, און זי בעשטעהט כמעט פֿון דיזעלבע שטאָפֿען, וואָס ווייסעל פֿון אַנ'איי. דאָס וואָרט פּראָטאָפּלאַזמא נעהמט זיך פֿון צוויי גריכֿישע ווערטער: פּראָטאָס — דער ערשטער, און פּלאַזמא — דער בויענדיגער מאַטעריאַל, ד. ה. דער ערשטער שטאָף, פֿון וועלכֿען עס ווערט עפּעס געבויט. די פּראָטאָפּלאַזמא איז די הויפּט-זאַך אינ'ם קעמערל. אין איהם קומען פֿאָר אַלע פּראָצעסען פֿון לעבען, ווי וואַקסען, נעהרען, אָטעמען א. ז. וו.

אין סאַמע פּראָטאָפּלאַזמאַ אינוועניג געפינט זיך אַ קיילעכֿדיג קער-פּערל, וואָס מ'רופֿט קערענדעל.

יונגע קעמערלעך זענען אינגאַנצען פֿול פֿון פּראָטאָפּלאַזמאַ, ווי אַ פֿרישע איי, ווען זיי ווערען עלטער בעקומט זיך אין זיי הוילע ערטער, וואָס ווערען אָנגערופֿען וואַקואָלען. (וואַקואָל שטאַמט פֿון לאטיינישען וואָרט וואַקואַס — אַ פּוסטער).

אין די וואַקואָלען געפינט זיך אַ שיטערע פֿליסיגקייט, וואָס ווערט אָנגערופֿען קעמערל-זאַפֿט און וואָס בעשטעהט פֿון פֿערשידענע שטאָפֿען: וואַסער, צוקער, (אין זיסע פֿלאַנצען), זויערקייטען (אין די זויערע פֿלאַנצען, ווי שטשאַוויי, ציטרין).

אין די קעמערלעך פֿון די גרינע טיילען פֿון פֿלאַנצען, געפֿינען זיך חלאָראָפֿיל-קערענדלעך. דאָס זענען זעהר קליינע, גרינע קערנדלעך. די גרינע פֿאַרב, וועלכֿע געפֿינט זיך אין זיי, ווערט אָנגערופֿען חלאָראָפֿיל (פֿון די גריכֿישע ווערטער: חלאָראָז — גרינער, און פֿילאָן — בלאַט). די גרינ-קייט פֿון די בלעטער בעהמט זיך פֿונ'ם חלאָראָפֿיל. אין אַנדערע קעמער-לעך געפֿינען זיך קראָכֿמאַל-קערנדלעך א. ז. וו.

מיר האָבען פֿריהער געזאָגט, אַז די קעמערלעך האָבען אַ קיילעכֿ-דיגע פֿאָרם, אָבער נישט ביי אַלע פֿלאַנצען און נישט אַלעמאָל. די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך זענען אָבהענגיג פֿון די פֿונקציעס, פֿון די שליחות'ן, וואָס זיי ערפֿילען. אַנ'אָרגאַניזם, ווי בעוואוסט, איז אַ קאָלאָניע פֿון לעבענס-קעמערלעך, ד. ה. אַזאַ מין סאָרט צוזאַמענלעבען פֿון פֿער-

שידענע בעשעפֿעֿנישען, וואָס פֿיהרען צו איין ציעל — צום וואוילשטאַנד פֿון דער גאַנצער פֿלאַנצע אָדער חיה. אין די אָרגאַניזמען פֿון חיות בילדען איין גרופּע קעמערלעך—בעוועגונגס-אָרגאַנען, אַ צווייטע—פֿערדויאונגס-אָרגאַנען, אַ דריטע-אָטעם-אָרגאַנען א. ז. וו. דאָסזעלבע איז אויך ביי פֿלאַנצען.

יעדע גרופּע קעמערלעך, וואָס ערפֿילט איין-איינציגע פֿונקציע, ווערט אָנגערופֿען געוועב. די בלעטער האָבען זייער געוועב, די קאָרע—אַן אַנדער געוועב א. ז. וו. די פֿאָרמען פֿון די קעמערלעך זענען פֿערשידען אין פֿערשידענע געוועבען. אויסער דעם פֿעראייניגען זיך די קעמערלעך אין גרופּען אויף אַזאַ אופֿן, אַז זיי בילדען צוזאַמען אַזעלכע מיני רעהרען, אין וועלכע ס'קומען פֿאָר פֿערשידענע לעבענס-פּראָצעסען. למשל, ס'זענען דאָ רעהרען, דורך וועלכע ס'געהט אַדורך די פֿליסיגקייט פֿון די וואָרצלען דורכ'ן גאַנצען בוים. אַזעלכע מיני פֿערבינדונגען פֿון קעמערלעך אין רעהרען ווערען אָנגערופֿען געפֿעס.

כדי דאָס צוזאַמענלעבען פֿון אַזוי פֿיעל קליינע בעשעפֿענישען זאָל קענען פֿיהרען צו איין רעזולטאַט, זאָל קענען האָבען אַ בעשטימטע האַר-מאָניע, דאַרף זיין אַ צוטיילונג פֿון אַרבייט: יעדע גרופּע קעמערלעך מוז האָבען איהר בעזונדערע מלאכה, איהר ספּעציעלע פֿונקציע.

די אַלע לעבענס-פּראָצעסען, וואָס שפּיעלען זיך אָב אין אָרגאַניזם פֿון פֿלאַנצען, קומען פֿאָר צוליעב די קעמערלעך. ווען די פֿלאַנצע וואַקסט ווערען בעשאַפֿען נייע קעמערלעך.

ווי ווערען זיי אָבער בעשאַפֿען, אָדער ווי מעהרען זיי זיך? איט-ליכעס קעמערל נעהרט זיך אַ בעשטימטע צייט, זאַפּט איין אין זיך פֿער-שידענע שטאָפֿען, פֿערגרעסערט זיך ביז צו אַ געוויסער מאָס און דעמאָלט הויבט עס אָן זיך צו טיילען אויף צווייען. פֿריהער טיילט זיך דאָס קע-רענדעל, נאָכדעם טיילט זיך די פּראָטאָפּלאַזמא פֿון קעמערל און סוף כל סוף ווערט עס צופֿאַלען אויף צווייען. אַזוי מעהרען זיך די אַלע פֿלאַנצען וואָס בעשטעהען פֿון איין קעמערל, און אַזוי מעהרען זיך אויך די קעמער-לעך אין די פֿלאַנצען, וואָס בעשטעהען פֿון אַ סך קעמערלעך.

פֿרעגט זיך אָבער, ווי אַזוי נעהמען אריין אין זיך די קעמערלעך שפּייז? זיי זענען דאָך בעדעקט מיט אַ הייטעל און האָבען נישט קיין עפֿענונג, דורך וועלכע די שפּייז זאָל אַריינגעהן? אום דאָס צו פֿערשטעהן, דאַרף מען זיך בעקאָנען מיט אַ פֿיזישער ערשיינונג, וואָס מען רופֿט דאָס דיפֿוזיע.

דיפוזיע איז זעהר אַ פֿערשפּרייטע ערשיינונג אין דער נאַטור. אום זיך צו בעקענען מיט דעם קלערער, וועלען מיר מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע: מיר וועלען אַריינשטעלען אין אַ כלי מיט געוועהנליכען וואַסער אַ קלענערע, צוגעדעקטע כלי, אין וועלכער ס׳געפינט זיך זאַלץ, אויפגעלאָזענע אין וואַסער. ווען די קלענערע כלי וועט שוין זיין אַריינגעשטעלט, וועלען מיר אַראָבנעהמען דאָס דעקעל. אין אַ צייט אַרום וועלען מיר בעמערקען אַז דאָס וואַסער אין דער גרויסער כלי איז געוואָרען אַביסעל געזאַלצען און דאָס געזאַלצענע וואַסער איז וועניגער געזאַלצען. דערפֿון זעהען מיר, אַז די ביידע פֿליסיגקייטען האָבען זיך אויסגעמישט פֿון זיך אַליין. די דאָזיגע ערשיינונג ווערט אָנגערופֿען דיפוזיע. זי קומט פֿאָר אומעטום, וואו ס׳טרעפֿען זיך צוזאַמען צוויי פֿערשידענע פֿליסיגקייטען, צוויי פֿערשידענע גאַזען א. ז. וו.

ווען צוויי פֿליסיגקייטען טרעפֿען זיך צוזאַמען אַזוי, אַז צווישען די ביידע איז דאָ אַ הייטעל, דרינגען די פליסיגקייטען אַריין דורך דעם הייטעל און מישען זיך אויס. אַזאַ מין דיפוזיע ווערט אָנגערופֿען אָסמאָז.

אום דאָס בעסער צו פֿערשטעהן, קען מען מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע. אין אַ גלעזערנער כלי וועלען מיר אויפלאָזען אַ זאַלץ, אין וועלכער ס׳געפינט זיך אייזען. צום ביישפּיעל, חלאָר־אייזען. דערנאָך וועלען מיר נעהמען אַ לאָמפּ־גלאָז און דאָס אַרומבינדען מיט אַ שטיק פּענכער אַזוי, אַז דאָס וואַסער, וואָס מ׳וועט אַריינגיסען אין גלאָז זאָל זיך נישט אַרויסגיסען. אינ׳ם גלאָז וועלען מיר אין וואַסער אויפלאָזען טאַנין (אַ פּולווער, וואָס ס׳בעקומט זיך פֿון דעמבענע קאָרע). ביי ביידע אויפלאָזונגען בלייבט דאָס וואַסער דורכזיכטיג. ווען איהר וועט אַריינשטעלען די כלי מיט טאַנין אין דער כלי מיט אייזען־זאַלץ, וועט איהר בעמערקען, אַז די אויפלאָזונג מיט טאַנין פֿון דער אינוועניגסטער כלי ווערט שוואַרץ. טאַנין מיט אייזען־זאַלץ גיבען צוזאַמען אַ שוואַרצע כעמישע פֿערבינדונג, אַ מין טינט. די אייזען־זאַלץ איז דורכגעדרונגען דורכ׳ן פּענכער און האָט זיך פֿערבונדען מיט׳ן טאַנין און דעריבער איז די פֿליסיגקייט געוואָרען שוואַרץ. איצט וועלען מיר מאַכען דעם עקספּערימענט פֿערקעהרט. גיסט אַריין אין דער ערשטער כלי אַנ׳אויפלאָזונג פֿון טאַנין, און אין דער צווייטער—אַנ׳אויפלאָזונג פֿון אייזען־זאַלץ. מיר וועלען דעמאָלט בעמערקען, אַז די פֿליסיגקייט אין דער ערשטער כלי ווערט שוואַרץ און אין דער צווייטער נישט. פֿון דעם זעהען מיר, אַז די אייזען־זאַלץ געהט דורך

דורך דעם פענכטער, און דער טאָגין—נישט. פון דער פּראָבע זעהען מיר, ערשטענס, אַז צולאָזענע שטאָפען קענען דורכגעהן אַ הייטעל, און צווייטענס, אַז נישט אַלע שטאָפען קענען דורכדרינגען דורך אַ הייטעל, די, וואָס קענען יאָ דורכגעהן דורך אַ הייטעל, ווערען אָנגערופען קריסטאַלאָאידען, און די, וואָס געהען נישט דורך—קאָלאָאידען.

איצט קענען מיר שוין איבערגעהן צו דעם, ווי ס'נעהרען זיך די קעמערלעך. דאָס וואסער, וואָס זאַפּען איין די וואָרצלען, טראָגט אין זיך צולאָזענע זאַלץ. זיי דיפונדירען (דרינגען אריין) דורך דעם הייטעל פון יעדען קעמערל. דאָסזעלבע קומט פאָר מיט קויהלען-זויער, וואָס קען אויך דורכדרינגען דורכ'ן הייטעל. די קויהלען-זויער ווערט כעמיש צופאַלען און בלייבט אינוועניג. אויף אַזאַ אופן קריגען די קעמערלעך שטאָף פון דרויסען.

פראַגען.

1) פון וואָס בעשטעהט יעדע פלאַנצע? 2) ווער האָט צוערשט בעוויזען, אַז פלאַנצען זעגען נישט איינפאַך געבויט? 3) ווער האָט דער ערשטער ערפונדען מיקראָסקאָפּישע חיה'לעך און פלאַנצען? 4) וואָס איז אַזוינס פּראָטאָפּלאַזמא, קערנדעל, קעמערל-זאַפט? 5) אין וואָס בעשטעהט די קעמערל-טעאָריע? 6) ווי קען מען אָנרופען אַ פלאַנצע אָדער אַ חיה לויט דער טעאָריע? 7) פון וואָס בעשטעהט קעמערל-זאַפט? 8) אויף וואָס פאַר אַנ'אופן געהרט זיך דאָס קעמערל? 9) אויף וואָס פאַר אַנ'אופן מעהרט זיך דאָס קעמערל? 10) וואָס איז אַזוינס דיפוזיע? 11) וואָס איז אַזוינס אָסמאָז? 12) וועלכע שטאָפען רופען זיך קריסטאַלאָאידען? 13) וועלכע שטאָפען ווערען אָנגערופען קאָלאָאידען?

קאַפּיטעל פינף.

פון וועלכע שטאָפען בעשטעהען די פלאַנצען און ווי אַזוי קומען זיי צו די דאָזיגע שטאָפען?

יעדע פלאַנצע האָט אין זיך פייכטקייט, ד. ה. וואַסער. אַנדערע — ענטהאַלטען מעהר, אַנדערע ווייניגער וואַסער. מיר קענען אַפילו געניי וויסען, וויפיעל וואַסער געפינט זיך אין זיי. פּראָבירט אָנוואַרימען אַ פלאַנצע אין אַ כלי ביי אַ היץ פון העכער הונדערט גראַד, וועט זי אויסגעטריקענט ווערען ד. ה. זי וועט אָנווערען דאָס וואַסער, וואָס געפינט זיך אין איהר, און אויף דעם אופן קען מען אויסרעכענען, וויפיעל פּראָ-

צענט וואַסער געפינט זיך אין דער אָדער יענער פלאַנצע. מען וועגט זי אָב פאַר׳ן טריקענען און נאָכ׳ן טריקענען. דער אונטערשיעד וועט ווייזען דעם פּראָצענט פונ׳ם וואַסער, וואָס געפינט זיך אין דער פלאַנצע, וואָס מיר ווילען איצט פאָרשען.

מיט דער אויסגעטריקענטער פלאַנצע קען מען מאַכען וויטערדיגע עקספּערימענטען. ווען מ׳פערברענט אַ פלאַנצע, בלייבט איבער אַביסעל אַש, דאָס הייסט, אַז די טרוקענע טיילען פון יעדער פלאַנצע בעשטעהען פון שטאָפען, וואָס ווערען פערשוואונדען ביים ברענען, און פון אַש.

אָבער וואָס הייסט דאָס „פערשוואונדען ווערען ביים ברענען”? פון ערשטען טייל נאַטור־וויסענשאַפט ווייסען מיר שוין, אַז ביים ברענען ווערט נישט פערפאַלען דער קערפּער, וואָס ברענט, נאָר צוזאַמען מיט דעם זויער־שטאָף פון דער לופט בילדעט ער גאַז־אַרטיגע פּראָדוקטען, וואָס צומישען זיך מיט דער לופט. אָט די גאַז־אַרטיגע פּראָדוקטען קען מען צוזאַמענקלויבען: מען דאַרף נאָר זעהן, אַז די גאַזען, וואָס בעקומען זיך ביים ברענען, זאָלען נישט צולויפען זיך אין דער לופט, נאָר ווערען צוזאַמענגעקליבען אין ספּעציעלע כלים.

דאָס האָט מען טאַקי געמאַכט און אויספּראָבירט, געמאַכט אַנאַליזען, ווי חעמיקער זאָגען. די אַנאַליזען האָבען געוויזען, אַז אין דעם טייל פלאַנצען, וואָס ווערט פערברענט, געפינען זיך פיער שטאָפען: קויהלען, זויער־שטאָף, וואַסער־שטאָף, און שטיק־שטאָף, ס׳איז אַפילו געניי אויסגערעכענט געוואָרען, אויפ׳ן סמך פון אַ סך אַנאַליזען אויף פלאַנצען און טיילען פון זיי, וואָס פאַר אַ פּראָצענט דורכשניטליך האָט יעדער פון די דערמאָהנטע שטאָפען.

אויף הונדערט וואָג־טיילען פון טרוקענעם פלאַנצען־שטאָף געפינען זיך דורכשניטליך: 45%—קויהלען, 6.5% — וואַסער־שטאָף; 1.5% שטיק־שטאָף; 42%—זויער־שטאָף; 5%—אַש.

די פיער שטאָפען, אויסער אַש, לאָזען זיך אַריין אין פערשידענע כעמישע פערבינדונגען, וואָס ווערען אָנגערופען אָרגאַנישע. עס זענען בעקאַנט מעהרערע גרופּען פון די דאָזיגע פערבינדונגען. די ערשטע גרופּע רופט זיך אָן קויהלען־היראַטען. דאָס זענען פערבינדונגען, וואָס בעשטעהען פון קויהלען, וואַסער־שטאָף און זויער־שטאָף אין פערשידענע פּראָפּאָרציעס. צו דער גרופּע קויהלען־הידראַטען געהערט קראָכמאַל, צוקער און אַנדערע. קראָכמאַל איז יעדען בעקאַנט, צום ביישפּיעל, קאַרטאָפעל־קראָכמאַל, רייז־קראָכמאַל א. ז. וו. קראָכמאַל פון פלאַנצען

קען יעדער לייכט בעקומען. נעהמט אביסעל מעהל, שווענקט דורך מיט וואסער. דאס וואסער ווערט ווערען מוטנע, לאזט דאס מוטנע וואסער שטעהן, וועט זיך אבזעצען קראכמאל. ביים וויטעריגען גיסען וואסער, וועט איהר בעמערקען, אז וואס וויטער, ווערט דאס וואסער אלץ קלע־הער און קלערער, ביז עס ווערט אינגאנצען קלאר, ד. ה., אז אין דער מעהל, וועלכע איהר שווענקט, איז שוין מעהר קיין קראכמאל נישטא. פון דעם מעהל איז געווארען אזא מאסע, וואס קלעבט זיך אין די הענד און רופט זיך אן קלעבעדיגער שטאף. אז פון מעהל קען ווערען עפעס קלעפעדיגס, האט יעדערער בעמערקט, בשעת מען מאכט טייג.

א צווייטע פערבינדונג פון קויהלען־הידראט איז צוקער; נאר די שטאפען זענען פערבונדען אין אנ'אנדערער פראפארציע, ווי אין קראכמאל, אז אין פלאנצען איז דא צוקער, ווייס יעדערער. פון קראכמאל קען מען אויך בעקומען צוקער. ווען מ'גיסט אויף קראכמאל זויערקייט, בעקומט זיך פאטאקע. די פראבע צו בעקומען פון קראכמאל צוקער, קען יעדע־רער אליין מאכען: נעהמט א שטיקעל ווייכען ברויט, (אין דעם ווייכען ברויט געפינט זיך, זעלבסטפערשטענדליך, קראכמאל, ווייל קראכמאל געפינט זיך דאך אין מעהל). קייט לאנג און פאמעליך דעם ביסען. אין א צייט ארום וועט איהר דערפיהלען, אז דער ברויט האט בעקומען זיס־קייט: אונטער דער ווירקונג פון שפייעכץ געהט קראכמאל אריבער אין צוקער. ד. ה. עס בייטען זיך די פראפארציעס פון די דערמאהנטע שטאפען.

די [illegible]יטע גרופע פון ארגאנישע פערבינדונגען, וואס געפינען זיך אין פלאנצען, זענען וויסעל־שטאפען. זיי בעשטעהען שוין פון פיער עלעמענטען; קויהלען, זויער־שטאף, וואסער־שטאף און שטיק־שטאף. וויסעל־שטאפען רופען זיי זיך דערפאר, ווייל דאס וויסעל פון איי קען דיענען פאר א מוסטער פאר די דאזיגע גרופען פון ארגאנישע פערבינדונ־גען. דער קלעבעדיגער שטאף, וואס מיר האבען בעקומען ביי וואשען מעהל, איז וויסעל־שטאף; מיר געפינען איהם אין די פלאנצען. חוץ דעם געפינען מיר, אז אין די פלאנצען געפינט זיך א שטאף, וואס איז עהנליך צו בוימאייל. פון פלאנצען קענען מיר בעקומען פערשידענע איילען. אלזא, זעהען מיר, אז אין פלאנצען געפינען זיך די דריי גרו־פען ארגאנישע פערבינדונגען: קויהלען־הידראטען, וויסעל־שטאפען און איילען. די דאזיגע גרופען געפינען זיך אין פערשידענע פלאנצען אין פערשידענע פראפארציעס. צום ביישפיעל, אין קארטאפעל, רייז, געפינט

זיך אַ סך קראָכמאַל; אין באָב, אַרבעס געפינט זיך אַ סך ווייסעל־שטאָפען; אין איילבערטען, מאַנדלען, לײנזוימען, געפינט זיך אַ סך איילען און פון זיי מאַכט קוועטשט מען אויס די איילען; אויף אַזאַ אופן בעקומען מיר, לײנאייל, מאַנדעל־אייל, ריצין־אייל, קאָקוס־אייל. א. ז. וו. איילען זענען כמעט דאָס איינענע וואָס פערשידענע פעטסען ביי חיות.

איצט קענען מיר שוין אין צאָהלען אויסדריקען, פון וואָס פאַר אַ שטאָפען עס בעשטעהען געוויסע פלאַנצען. למשל, אויף 100 טייל פון קאָניטשינע (אַ גאַנצע פלאַנצע), ווייץ (מעהל). ליין (זוימען) געפינען זיך:

קויהלען־הידראַטען	16.6	74.8	62.6
ווייסעל־שטאָפען	3.7	11.8	20.5
איילען	0.8	1.2	37.0
אַש	1.7	0.7	5.0
וואַסער	78.0	12.6	12.3

פון וואַנען נעהמען זיך אָבער די שטאָפען אין די פלאַנצען?

וואַן־העלמאָנד האָט געמאַכט פאָלגענדען עקספּערימענט:

„איך האָב אָנגעשאָטען, שרייבט ער, אין אַ ליימענע כלי צוויי הונדערט פונט ערד, וואָס עס איז אויסגעטריקענט געוואָרען אין אַן־אויווען. איך האָב אַריינגעזעצט אין איהר אַ צווייג פון אַ ווײדע (איווא), וואָס האָט געוואויגען פינף פונט, אין פינף יאָהר אַרום איז דער צווייג אויסגעוואַקסען און האָט געוואויגען הונדערט ניין־און־זעכציג פונט. די כלי פלעגט מען בעגיסען, ווען ס'איז געווען נויטיג, מיט רעגען־וואַסער אָדער דיסטילירט וואַסער. אויף אָבצוהיטען פון שטויב האָב איך די כלי בעדעקט מיט אַ בלעך, וואָס האָט געהאַט אַ סך לעכלעך. איך האָב נישט אָבגעוואויגען די בלעטער, וואָס די פלאַנצע האָט אָנגעוואָרען אין די פיער פערגאַנגענע קאַלטע יאָהר־צייטען. ענדליך, האָב איך נאָכאַמאָל אויסגעטריקענט די ערד און געפונען, אַז זי װעגט צוויי הונדערט פונט אָהן צוויי אונצען, הייסט עס, אַז ס'איז געווען גענוג צו שפייזען די פלאַנצע מיט וואַסער, אַז ס'זאָל זיך בעקומען הונדערט פיער־און־זעכציג פונט אין פערשידענע טיילען פון דער פלאַנצע".

שפעטער האָט זיך אַרויסגעוויזען, אַז נישט בלויז אינ'ם וואַסער, נאָר אויך אין דער לופט געפינען זיך די שטאָפען, פון וועלכע עס ווערען געבוים די וויכטיגסטע טיילען פון דער פלאַנצע. יעדענפאַלס האָט וואַן־העלמאָנד'ס פּראָבע בעוויזען, אַז נישט נאָר פון דער ערד שעפט די פלאַנצע די נאָהרונג

פון דער ערד נעהמט די פלאַנצע גאָר וואַסער און זאַלצען און פון דער לופט נעהמט זי איהר וויכטיגסטען טייל—קויהלען־זויער.

דאָס וואַסער מיט די זאַלצען זויגט די פלאַנצע איין דורך די וואָרצלען, און די קויהלען־זויער—דורך די בלעטער.

פראַגען.

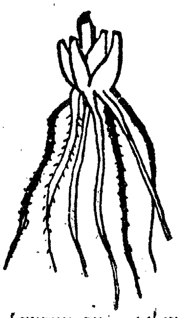
1) פון וואָס פאַר אַ שטאפען בעשטעהט די פלאַנצע? 2) וואס הייסט ארגאַנישע פערבינדונגען? 3) פון וואס בעשטעהט קויהלען־הידראַטען? 4) פון וואס בעשטעהען די ווייסעל־שטאפען? 5) וואס ווייזט דער אַנאַליז פון פלאַנצען? 6) וואס פאר אנ״עקספערימענט האט געמאכט וואַן־העלמאנד?

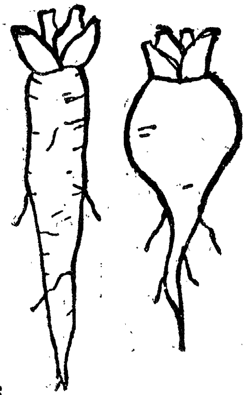
קאַפּיטעל זעקס׳

די וואָרצלען און זייערע פונקציעס.

יעדע פלאַנצע בעשטעהט פון אַ אונטערשטען טייל און אַן׳אויבערשטען. דער אויבערשטער טייל געפינט זיך אויף דער ערד און רופט זיך שטאַם, דער אונטערשטער—געפינט זיך אין דער ערד און רופט זיך וואָרצעל.

וואָרצלען האָבען פערשידענע פאָרמען. ביי געוויסע פלאַנצען געהט דער וואָרצעל גלייך אַרויס פון שטאַם און טראָגט אויף זיך צווייגען, ווי למשל, דער וואָרצעל פון פעטרושקע; ער ווערט אנגערופען הויפט־וואָרצעל. ביי אַנדערע, ווידער, געהען אַרויס פון שטאַם עטליכע וואָרצלען מיט אַמאָל, ווי למשל, ביי קאָרן, ווייץ א.ז.וו. און בכלל, ביי איינ־יעהריגע פלאַנצען. עס זענען פאַרהאַן ווידער פלאַנצען, וואָס האָבען גראָבע וואָרצלען, אַזוי ווי מערען, רעטעך, א. ד. גל. דאָס זענען וואָרצלען פון צוויי־יעהריגע פלאַנצען. (ציינן 11, 12 און 13).



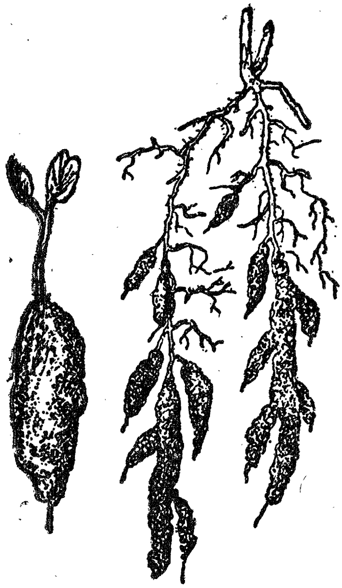


ציינן 11—דער וואָרצעל פון איינ־יעהריגע פלאַנצע.

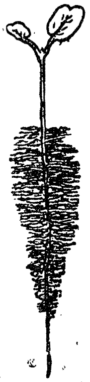
ציינן 12 — דער וואָרצעל פון צוויי־יעהריגע פלאַנצע.

ציינן 13—דער הויפט־וואָרצעל.

אויסער דעם, געפֿינען זיך אויף די וואָרצלען און זייערע צווייגען קליינע העהרעלעך (צייכען 14, 15). אויפ'ן עק פֿון וואָרצעל געפֿינט זיך

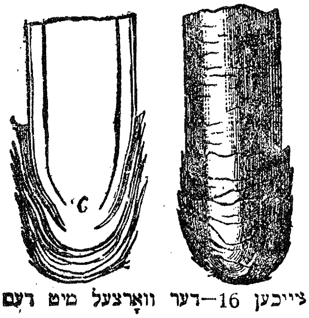


צייכען 15—דער וואָרצעל מיט ערד, וואָס איז צוגעשטאַנען צו די העהרעלעך.



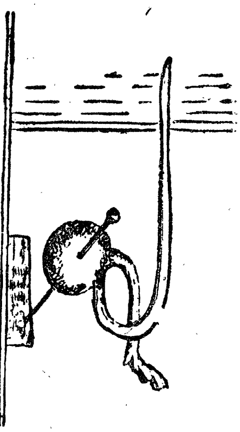
צייכען 14—דער וואָרצעל מיט העהרעלעך.

אַ היטעלע. דאָס היטעלע איז אָנגעטהון אויפ'ן וואָרצעל, אַזוי ווי, למשל, אַ פֿינגערהוט אויפ'ן פֿינגער. דער וואָרצעל וואַקסט מיט די אונטערשטע טיילען ד. ה. נייע קעמערלעך בילדען זיך אויפ'ן עק פֿון וואָרצעל. אַזוי ווי זיי זענען נאָך יונג און איידעל, דיענט זיי דאָס היטעלע פֿאַר אַ שוץ (צייכען 16). דער וואָרצעל וואַקסט שטענדיג אין דער ריכטונג צום צענטער פֿון דער ערד. ווען מיר ווילען אַ פֿלאַנצע אַוועקשטעלען אַזוי, אַז דעם וואָרצעל זאָל אויסקומען צו וואַקסען נישט צום ערד-צענטער וועט ער זיך פֿאָרט אויסדרעהען און וואַקסע סוף כל סוף אַראָב, צום צענטער צו. מ'קען מאַכען פֿאָלגענדע פּראָבע: אויף אַ שפּילקע שטעקט מען אַרויף אַנ'אַרבעס, וואָס האָט שוין אָנגעהויבען צו שפּראָצען. ווען מען לעגט די שפּילקע אַוועק אַזוי, אַז די וואָרצלען



צייכען 16—דער וואָרצעל מיט דעם היטעל.

געהען אָן אַ זייט נישט צו דער ערד צו, וועט זיך אין אַ צייט אַרום דאָס קליינע וואָרצעלע דאָך אויסדרעהען צו דער ערד צו (צייכען 17).



צייכען: — דער וואָרצעל האָט זיך אויסגעדרעהט צו דער ערד.

די אייגענשאַפט פון וואָרצעל צו וואַקסען צום ערד-צענטער צו ווערט אָנגערופען געאָטראָפיזם, און איז דער בעסטער סימן פאַר אַ וואָרצעל.

נאָך אַ סימן איז דאָ פאַר'ן וואָרצעל: אויף איהם וואַקסען נישט קיין שום בלעטער.

ס'זענען דאָ אזעלכע טיילען פון געוויקסען, וואָס וואַקסען אין דער ערד, און דאָך קען מען זיי נישט אָנרופען וואָרצלען, ווייל זיי האָבען נישט דיביידע סמנים. צום ביישפיעל, קאַרטאָפעל, וואָס מיר עסען, ציבעלעס א. ז. וו. ערשטענס, וואַקסען זיי אנדערש ווי וואָרצלען און אויף זיי געפינען זיך בלעטער. ווען איהר וועט זיך צוקוקען צו אַ קאַר-טאָפעל, וועט איהר בעמערקען, אז אויף איהם גע-פינען זיך קליינע לעכעלעך, וואָס מ'רופט זיי אויגעלעך, אין וועלכע ס'געפינען זיך קליינע בלעטלעך. ווען מ'פערזייהט אַ שטיקעל קאַרטאָפעל מיט אַזאַ בלעטעלע, וואַקסט אויף אַ גאַנצע פלאַנצע מיט בלעטער, און טאַ-קי ביים זייהען קאַרטאָפעל שניידט מען זיי אויף שטיקלעך אַזוי, אַז אין יעדען שטיקעל זאָל זיך געפינען אַן אויגעלע מיט אַ בלעטעל. דעריבער רעכענט מען זיי נישט צו וואָרצלען נאָר צו שטאַמען.

די וואָרצלען האָבען אַ גרויסע בעדייטונג פאַר דער פלאַנצע. דורך די וואָרצלען איז זי צוגעבונדען צו דער ערד און דורך זיי בעקומט זי אַ טייל פון איהר שפייז. ערשטעס, וואַסער. אָהן וואַסער קען קיין פלאַנצע נישט לעבען. ווען ס'געהט נישט לאַנג קיין רעגען, ווערען פערוויאַנעט, „פערשמאַכט" די פלאַנצען, און ווען אַזאַ טרוקעניש דויערט לאַנג, שטאַר-בען אַנדערע פלאַנצען אינגאַנצען אָב. אויסער וואָס וואַסער דיענט אַליין אַלס נאַהרונגס-מיטעל, טראָגט עס פונאַנדער מיט זיך איבער די גאַנצע פלאַנצע די נאַהרונגס-מיטעלען, וואָס בעקומען זיך פון דער ערד.

די פלאַנצען נעהמען פון דער ערד, ערשטענס, פערשידענע זאַלצען, פון וועלכע ס'בעקומט זיך נאָכ'ן פערברענען אַש. אין אַש געהען אַריין פערשידענע שטאָפען און יעדער געהט אַריין אין אַ קליינער מאָס; דאָך, אויב אַ וועלכער ס'איז שטאָף פעהלט, קען די פלאַנצע נישט לעבען. אום פעסטצושטעלען, צי קענען וואַקסען פלאַנצען אָהן די אָדער יענע שטאָפען, פערזייהט מען פלאַנצען אין אַ כלי, וואו ס'געפינט זיך דיסטילירט וואַסער מיט אויפגעלאָזענע זאַלצען, וואָס זענען נויטיג פאַר די פלאַנצען. אין אַזאַ מין

כלי מיט וואַסער קען מען אַריינשטעלען אַ זוימען, וואָס האָט אָנגעהויבען צו שפּראָצען. ווען אין וואַסער זאָל פעהלען אַ וועלכער עס איז שטאָף פון אַש, ווי, צום ביישפּיעל, קאַלי, וועט די פּלאַנצע נישט וואַקסען. אויף דעם אונטערשטען בילד זענען דאָ צוויי כלים: איינע מיט קאַלי און די צווייטע אָהן קאַלי. אין דער ערשטער איז גריקע אויפגעוואַקסען אין איהר נאַטירליכער גרויס, אין דער צווייטער אָבער איז זי נישט אויסגעוואַקסען (ציינען 18).

ציינען 18—פערוויהעטע גריקע: א) מיט קאַלי; ב) אָהן קאַלי.

דיזעלבע זאַך איז געמאַכט געוואָרען מיט אייזען. מ'האָט פערזייהט קוקורוזע אין איין כלי, וואו ס'האָט זיך געפונען אייזען-זאַלץ, און אין אַ צווייטער—אָהן דער זאַלץ. אין דער ערשטער כלי האָט די קוקורוזע דערגרייכט איהר נאָרמאַלע גרויס, אין דער צווייטער זענען אויסגעוואַקסען נאָר עטליכע בלעטער און דערצו בלייכע. די בלעטער זענען געווען קראַנק אויף דער קרענק, וואָס מען רופט זי ביי מענשען אַנעמיע (בלייכזוכט). אויף דער קרענק ליידען מענשען, ביי וועלכע אינ'ם בלוט געפינט זיך ווינציג אייזען.

ווען מ'האָט צו די צווייטער כלי צוגעשאָטען אַביסעל אַייזען-זאַלץ, האָט די קוקורוזע אָנגעהויבען ווידער וואַקסען און די בלעטער זענען געוואָרען גרין. דאָסזעלבע קומט פאָר אָפט מיט אַ מענשען, וואָס ליידט אויף אַנעמיע, ווען ער נעהמט איין אַ בעשטימטע צייט אַייזען-טראָפּענס, —בעקומט ער די נאַטירליכע פאַרב.

אויסער די שטאָפען, וואָס רופען זיך מינעראַל-שטאָפען, ווי פערשידענע זאַלצען, נויטיגט זיך די פּלאַנצע אויך אין שטיק-שטאָף. שטיק-שטאָף בילדעט, ווי מיר האָבען שוין פריהער גערעדט, פערשידענע

אָרגאַנישע פֿערבינדונגען ד. ה. אַזעלכע פֿערבינדונגען, וואָס געפֿינען זיך אין אָרגאַניזמען, ווי וויסעל א. ז. וו.

אין לופֿט געפֿינט זיך אַסך שטיק-שטאָף. ווי בעוואוסט, בעשטעהט 4/5 לופֿט פֿון שטיק-שטאָף; דאָך נעהמט נישט די פֿלאַנצע איהר שטיק-שטאָף פֿון לופֿט, נאָר פֿון דער ערד. דאָס איז דערוויזען געוואָרען מיט אַ גאַנצע רייהע עקספּערימענטען. ווען מ'וועט פֿערזייהען אין אַ כּלי מיט וואַסער, אין וועלכער עס געפֿינען זיך אלע נויטיגע שטאָפֿען פֿאַר פֿלאַנצען, אויסער שטיק-שטאָף, וועט די פֿלאַנצע נישט אויסוואַקסען. דעריבער, אויף דער ערד, וועלכע איז ווייניג געמיסטיגט, וואַקסט שלעכט קאָרן. מיסט, וואָס בעשטעהט פֿון פֿערשיעדענע פֿלאַנצען און עקסקרעמענטען (אָבפֿאַל) פֿון חיות, ענטהאַלט אין זיך פֿערשיעדענע פֿערבינדונגען פֿון שטיק-שטאָף. ווען מ'מיסטיגט אוים דאָס פֿעלד, בילדען זיי פֿערשיעדענע שטיק-שטאָף-פֿערבינדונגען און דערמיט נעהרט זיך די פֿלאַנצע. אַנשטאָט מיסט ברויכט מען דירעקט די פֿערבינדונגען פֿון שטיק-שטאָף, צום ביישפּיעל, סעליטרע, וואָס בעשטעהט פֿון קאַלי, שטיק-שטאָף און זויער-שטאָף.

אָט די שטיק-שטאָף-פֿערבינדונגען און די זאַלצען, וואָס געפֿינען זיך אין אַש, בעקומט די פֿלאַנצע פֿון דער ערד דורך די וואָרצלען. וועגען דעם, ווי דאָס קומט פֿאָר, האָבען מיר שוין גערעדט פֿריהער.

נאָר אינ'ם וואַסער פֿון דער ערד געפֿינען זיך די זאַלצען אין זעהר אַ קליינער מאָס. דאַמיט די פֿלאַנצע זאָל בעקומען די נויטיגע מאָס זאַלץ, מוז זי אַסך וואַסער דורכטרייבען דורך איהרע געפֿעס. אויף אַזאַ אופֿן מוזען די וואָרצלען איינזאַפּען אין זיך אַסך וואַסער. נאָר דאָס שטיקעל ערד, אין וועלכער ס'געפֿינט זיך דער הויפּט-וואָרצעל אליין, קען נישט געבען אַזוי פֿיעל וואַסער, אין וויפֿיעל ס'נויטיגט זיך די פֿלאַנצע. דעריבער האָבען וואָרצלען צווייגען און אויף זיי הערעלעך, וואָס רופֿען זיך וואָרצעל-הערעלעך. די הערעלעך עסען זיך איין אַזוי שטאַרק אין דער ערד, אַז ווען מ'רייסט אַרויס דעם וואָרצעל, רייסט זיך צוזאַמען אַרויס שטיקלעך ערד. אָט די הערעלעך, מיט די צווייגען און הויפּט-וואָרצעל צוזאַמען, זאַפּען וואַסער פֿון דער ערד. אַ דייטשער געלעהרטער האָט אויסגערעכענט, אַז דער וואָרצעל פֿון ווייץ מיט אַלע זיינע צווייגען פֿערנעהמט 250 סאַזשען, ווען מ'וואָלט זיי אויסגעלעגט אין איין גראַדער ליניע. און ווען מ'וועט צורעכענען דערצו די הערעלעך, וועט מען בעקומען 20 וויאָרסט. דערפֿון קען מען פֿערשטעהן, ווי אַזוי די פֿלאַנצע קען איינ-

זאַפּען אַזוי פֿיעל וואַסער, וויפֿיעל זי האָט נויטיג.

די בלעטער פֿון די פֿלאַנצען אָטעמען שטענדיג אויס וואַסער־דאַמפּ.

די מאַסע וואַסער, וואָס די פֿלאַנצע גיט אַרויס, איז זעהר גרויס. דאָס איז אָבהענגיג פֿון דער ליכטיגקייט, פֿייכטקייט פֿון לופֿט און פֿון ווינד.

אַ בלאַט פֿון אַ זונען־בלום (פּאָדסאָלנוך) קען אויסעטעמען אַ ליטער וואַסער אין אַ מעת־לעת. גרויסע בוימער—גאַנצע עמער. אַ גרויסע בערזע גיט אַרויס דרייסיג עמער וואַסער־דאַמפּ, אַ דעסיאַטין וואַלד—טויזענדער עמער (פֿון 2—3 טויזענד). אַ דעסיאַטין האָבער פּאַרעט אויס אין פֿערלויף פֿון זומער פֿון הונדערט ביז צוויי הונדערט פּוד וואַסער. אַ דעסיאַטין גראָז, וואָס וואַקסט אויף די לאָנקעס, פּאַרעט אויס 500,000 פּוד וואַסער.

דאָס אויסגעפּאַרעטע וואַסער בעפֿרייט אַנ׳אָרט פֿאַר פֿרישע פּאָרציעס. אויף די פֿרייע ערטער קומט אָן דאָס פֿרישע וואַסער פֿון די צווייגען און פֿון שטאַם, וואָס ווערען אויסגעפּאַרעט. אויף אַזאַ אופֿן ווערען אין די נידעריגע טיילען פֿון דער פֿלאַנצע ביז׳ן סאַמע וואָרצעל פֿרייע ערטער און דעמאָלט דרינגט אַריין אין זיי דאָס וואַסער פֿון דער ערד. דאָס וואַסער הויבט זיך העכער און העכער, ביז עס דערגרייכט די בלעטער און פּאַרעט זיך ווייטער אויס. אויף די אויסגעפּאַרעטע קומען ווייטער פֿרישע פּאָרציעס וואַסער א. ז. וו.

זעהען מיר אַלזאָ, אַז צוליעב דעם אויסעטעמען מיט וואַסער־דאַמפּ ווערט דער וואָרצעל אַ מין פּאָמפּע, וואָס שעפּט וואַסער צוזאַמען מיט די נויטיגע שטאָפֿען פֿון דער ערד, און דאָס איז טאַקי די הויפּט־פֿונקציע פֿון וואָרצעל.

פראַגען.

1) פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט די פֿלאַנצע און ווי רופֿען זיי זיך? 2) וואָס פֿאַר אַ וואָרצלען האָבען די איינ־יעהריגע, צוויי־יעהריגע און פֿיעל־יעהריגע געוויקסען? 3) ווי וואַקסט דער וואָרצעל? 4) מיט וואָס פֿאַר אַנ׳עקספּערימענט קען מען דערווייזען, אַז דער וואָרצעל וואַקסט צום ערד־צענטרום? 5) אין וואָס בעשטעהען די פֿונקציעס פֿון וואָרצעל? 6) וואָס פֿאַר אַ סמנים האָט אַ וואָרצעל? 7) וועלכע שטאָפֿען בעקומט די פֿלאַנצע דורך דעם וואָרצעל? 8) צוליעב וואָס מיסטיגט מען פֿעלדער?

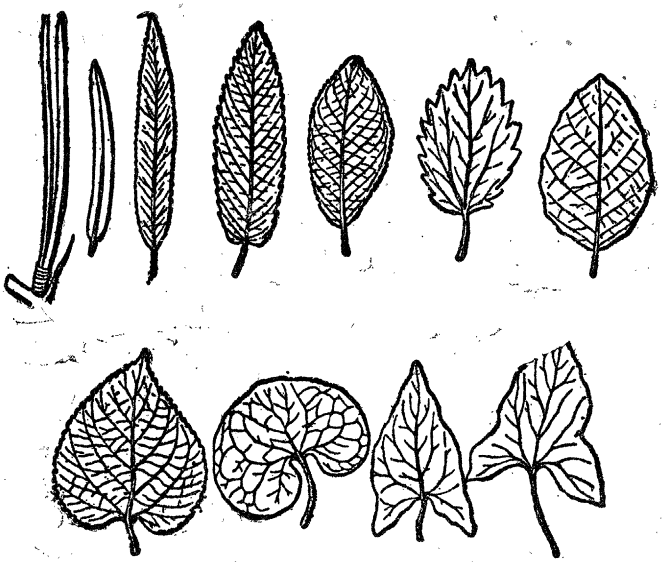
קאַפּיטעל זיעבען.

דאָס בלאַט און זיינע פונקציעס.

די גרעסטע צאָהל בלעטער בעשטעהען פון דריי טיילען. איין טייל, מיט וועלכען דאָס בלאַט איז צוגעבונדען צום צווייג, און מיר וועלען עס אָנרופען פּיאַטע, אַ צווייטער, דאָס דינע פּיסעל, און אַ דריטער — דאָס בלאַט גופא.

די פאָרמען פון די בלעטער זענען פערשידען. אַנדערע זענען דין און האָבען אַנ׳אויסזעהן פון נאָדלען. אַזוינע בלעטער רופען זיך נאָדעל-בלעטער און די בוימער, וואָס האָבען אַזוינע בלעטער, רופען זיך נאָדעל-בוימער.

אַלע אַנדערע בלעטער זענען ברייטע, נאָר די פאָרמען זענען אין זיי פערשידען. קיילעכדיגע ווי אַנ׳איי, לאַנגליכע, ווי אַ שווערד, אַנדערע האָבען די פאָרם פון אַ האַרץ א. ז. (צייכען 19).

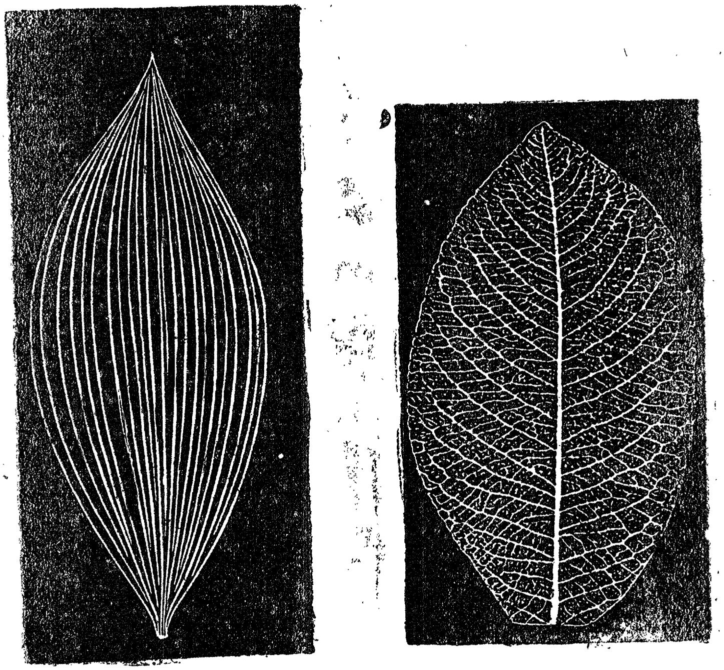


צייכען 19—פאָרמען פון בלעטער.

אויך אונטערשיידען זיך די בלעטער איינע פֿון די אַנדערע מיט די ראַנדען. (צייכען 20)

צייכען 20—פֿאָרמען פֿון ראַנדען.

אין יעדען בלאַט זענען שטאַרק קענטיג די אָדערען. דאָס אויסזעהן פֿון די אָדערען איז אויך פֿערשידען אין פֿערשידענע בלעטער. אַנדערע זענען אויסגעבויגען ווי אַ דוהע, די־פֿערצווייגט ווי אַ פֿיין געוועב (צייכען 21).



צייכען 21—די אָדערען פֿון די בלעטער.

די אַלע סמנים דיענען אונז צום אונטערשיידען איין פֿלאַנצע פֿון דער אַנדערער. ביי דער בעשרייבונג פֿון אַ פֿלאַנצע בעשרייבט מען אויך גענוי די פֿאָרמען פֿון בלאַט.

די פֿאָרם און גרויס פֿון בלאַט זענען אָבהענגיג פֿון די בעדינגונגען, אין וועלכֿע דאָס בלאַט געפֿינט זיך.

בלעטער זענען דאָ קליינע און גרויסע. ס'זענען פֿאַראַן אַזעלכֿע, וואָס דערגרייכֿען ביז זיעבען-אַכֿט מעטער אין דער לענג און פֿינף-זעקס מעטער אין דער ברייט. צום ביישפּיעל, אַזעלכֿע בלעטער געפֿינען מיר ביי אַ פּאַלמע, וואָס וואַקסט אויפֿ'ן אינזעל ציילאָן. אין בראַזיליען וואַקסט אַ פּאַלמע, וואָס איהר בלאַט האַלט די לענג מעהר ווי עטליכֿע און צוואַנציג מעטער. געוועהנליך, וואַקסען אַזעלכֿע פּלאַנצען מיט אַזעלכֿע גרויסע בלעטער אין די פֿייכֿטע, טראָפּישע לענדער, וואו ס'איז דאָ אַ סך וואַסער און ווען די פּלאַנצע זאָל נישט שטאַרק פּאַרען, וואָלט זי סי געהאַט אַן'איבערפֿלוס פֿון וואַסער, סיי איהר וואָלט צוגעקומען ווענינ פֿרישע וואַסער. די פּלאַנצע, צופּאַסענדיג זיך צו דעם פֿייכֿטען קלימאַט, ענטוויקעלט גרויסע בלעטער, דורך וועלכֿע זי לאָזט אַרויס פֿון זיך אַ סך וואַסער-דאַמפּף.

דאָס צופּאַסען זיך צו דער אומגעבונג זעהען מיר אויך אין אַנדערע פֿאָרמען פֿון בלעטער. אין אונזערע קאַנטען זעהען מיר פּלאַנצען, וואָס האָבען אויף די בלעטער העהרעלעך. די אַלע העהרעלעך אָטעמען אויך אַרויס פֿון זיך וואַסער. זעלבסטפֿערשטענדליך, אַז די העהרעלעך מיט'ן בלאַט אָטעמען אַרויס מעהר וואַסער, איידער דאָס בלאַט אַליין. אַן'אַנדער ווידער געבוי האָבען די בלעטער, וואָס וואַקסען אין טרוקענע ערטער, ווי אין די מדבריות. זיי זענען שמאָלע און האָבען אויף זיך אַ שטייפֿע „הויט". דער, וואָס האָט געזעהען קאַקטוסען אין די וואַזאָנען, דער קען זיך פֿאָרשטעלען די בלעטער. די שטייפֿע „הויט" לאָזט נישט אַזוי לייכֿט אַרויס וואַסער-דאַמפּף און דעריבער, דאָס ביסעל וואַסער, וואָס די פּלאַנצע בעקומט פֿון דער ערד, האַלט זיך אין איהר לענגער.

איצט וועלען מיר זיך צוקוקען, ווי זעהט אויס דאָס אינערליכֿע געבוי פֿון בלאַט. ווען מיר וועלען אַ בלאַט איינגעצען גוט אין וואַסער, וועט מען לייכֿט קענען אַראָבנעהמען פֿון זיינע ביידע זייטען צו הייטלעך —אַן'אויבערשטע און אַ אונטערשטע. נאָכֿדעם, ווי מ'האָט אַראָבגענומען די הייטלעך, זעהען מיר אַ סך געצווייגטע אָדערן, צווישען וועלכֿע עס געפֿינט זיך אַ ווייכֿעס געוועב. אין דעם געוועב זענען דאָ אַ סך בלויזען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך לופֿט. אין געוועב געפֿינען זיך פֿערשידענע גרינע קייקעלעך—חלאָראָפֿיל-קערענדלעך, וועלכֿע שפּיעלען זעהר אַ גרויסע ראָליע ביי דער נאַהרונג פֿון די פּלאַנצען. אין דעם אונטערשטען הייטעל

זענען קענטיג אַ סך שפּעלטעלעך. למשל, אין אַ בלאַט פֿון אַ לינדען־בוים זענען דאָ העכער ווי אַ מיליאָן שפּעלטעלעך. יעדער פֿון אָט די אינערלי־כע טיילען פֿון בלאַט האָט זיינע פֿונקציעס. דורך די אָדערען רינט דאָס וואַסער מיט די אויפֿגעלאָזענע שטאָפֿען. דורך די שפּעלטעלעך געהט אַריין די לופֿט אין די בלעטער, קלייבט זיך אָן אין די בלויזען און קומט אין בעריהרונג מיט די חלאָראָפֿיל־קערענדלעך.

דאָס בלאַט שפּיעלט אַ גרויסע ראָליע ביי דעם נעהרען זיך פֿון דער פּלאַנצע. ווי מיר האָבען פֿריהער געזעהן, בילדעט קויהלען־שטאָף 45% פֿון די טרוקענע טיילען ביי דער פּלאַנצע. אָט די קויהלען בע־קומט די פּלאַנצע נישט פֿון דער ערד, נאָר פֿון דער לופֿט. די בעסטע ראיה דערצו איז, אַז די ערד פֿון די פֿעלדער ווערט נישט אָרימער אין אָרגאַנישע פֿערבינדונגען, ד. ה. אין די פֿערבינדונגען, אין וועלכע ס'געהט אַריין קויהלען־שטאָף, נאָכדעם,—ווי ס'איז אויף איהר אויפֿגעוואַקסען תבואה. נאָכמעהר, זיי ווערען אַפילו רייכער אין די דאָזיגע פֿערבינדונ־גען. אויב אַזוי, איז די אַנדערע קוועלע, פֿון וועלכע די פּלאַנצע קען שעפּען קויהלען, נאָר די לופֿט, און דאָס בלאַט איז אַן אָרגאַן, וואָס שאַפֿט דעם וויכטיגסטען און דעם גרעסטען טייל פֿון דער נאַהרונג, ד. ה. קויהלען.

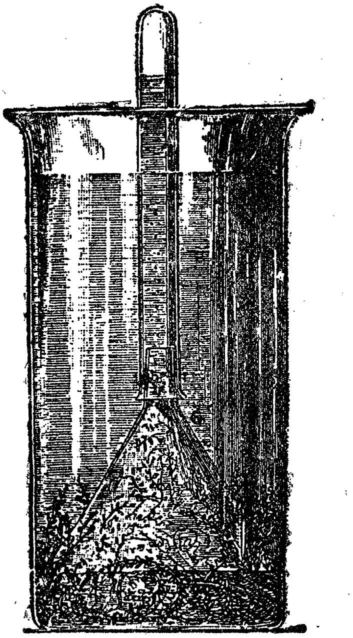
ווי גרויס איז די מאַסע קויהלען, וואָס די פּלאַנצע בעקומט דורך די בלעטער, קען מען זעהן פֿון פֿאָלגענדע ציפֿערן:
אַ העקטאַר וואַלד אין מיטעל־אייראָפּא אַסימילירט (פֿערדייעט) אין אַ יאָהר
קילאָגראַם 1800
לאָנקע 3500
און אָט די מאַסע קויהלען בעקומט די פּלאַנצע דורך די בלעטער פֿון דער קויהלען־זויער, וואָס עס געפֿינט זיך אין דער לופֿט.

ווי אַזוי אָבער בעקומט די פּלאַנצע די קויהלען? דורך די געוואַלדיג גרויסע צאָהל שפּעלטעלעך אין דעם אונטערשטען הייטעל פֿון בלאַט געהט אַריין לופֿט און פֿילט אָן די בלויזען. די קויהלען־זויער פֿון דער לופֿט, אונטער דער ווירקונג פֿון די חלאָראָפֿיל־קערענדלעך און די זון־שטראַהלען, ווערט צופֿאַלען אויף די צוויי עלע־מענטען, פֿון וועלכע זי בעשטעהט, ד. ה. אויף קויהלען און זויער־שטאָף, די איינגעאָטעמטע לופֿט געהט אַרויס צוריק, נאָר אָהן קויהלען־זויער. דער פּראָצעס פֿון צופֿאַלען קויהלען־זויער אויף קויהלען און זויער־שטאָף

קומט פאָר נאָר בייטאָג (צייכען 22).

פאַרוואָס נויטיגט זיך אָבער קויהלען-זויער אין ליכט? צו וואָס דאַרף מען האָבען ליכט, אַז די קויהלען-זויער זאָל קענען צופאַלען?

בשעת קויהלען ברענען אין אויוען, ווערען זיי אָן די חעמישע ענערגיע פון די קויהלען און די זויער-שטאָף פערוואַנדעלט זיך אין וואַרימקייט. די קויהלען און זויער-שטאָף, בעהעפטענדיג זיך צוזאַמען, האָבען אָנגעוואוירען זייער חעמישע ענערגיע און דעריבער קען אין קויהלען-זויער גאָרנישט ברענען און גאָרנישט אָטעמען. כדי זיי זאָלען זיין צוריק פריי און האָבען דיזעלבע ענערגיע, וואָס פריהער, דאַרפען זיי בעקומען צוריק זייער חעמישע ענער-גיע. קיין ענערגיע, קיין שום נאַטור-קראַפט ווערט נישט בעשאַפען פון זיך אַליין. עס קען נאָר פערוואַנדעלט ווערען איין אַרט ענערגיע אין אַ צווייטע. דאַרפען מיר בעקומען, למשל, עלעקטרישע בעלייכטונג, דרעהען מיר אַ ראָד אין דער עלעקטרישער מאַ-שין. די בעוועגונג פון ראָד ווערט פערוואַנדעלט אין עלעקטרישע קראַפט און די קראַפט געהט דורך דראָטהען אין לעמפעל און דאָרט ווערט זי פערוואַנדעלט אין ליכט.



צייכען 22—דער זויער-שטאָף פון אַ וואַסער-פלאַנצע טיילט זיך אַרויס אויף דער זון-ליכט און הויבט זיך אויף אין פראָבּיר-גלאָז.

ווען מיר וואַרימען קוועקזילבער-אָקסיד (אַ פעראייניגונג פון קוועק-זילבער מיט זויער-שטאָף), ווערט די וואַרימקייט פערוואַנדעלט אין חעמי-שע ענערגיע פון דיביידע קערפער און זיי קענען צוריק אַריינגעהן אין נייע פערבינדונגען: זיי ווערען פריי. אַלזאָ, די אָנגעוואוירענע חעמישע ענערגיע נאָך דער בעהעפטונג האָבען קוועקזילבער מיט זויער-שטאָף צו-ריק געשעפט דורך דעם פלאַם פון ברען-לעמפעל.

דאָסזעלבע קומט פאָר מיט דער קויהלען-זויער. די ענערגיע פון ליכט-שטראַהל ווערט פערוואַנדעלט אונטער דער ווירקונג פון חלאָראָפיל אין חעמישע ענערגיע. די קויהלען און זויער-שטאָף קריגען די נויטיגע

צאָהל ענערגיע און זיי קענען איצט פריי עקזיסטירען און אַרויס פֿון זייער בעהעפֿטונג.

אין דעם זעהען מיר איינע פֿון די אינטערעסאַנטעסטע ערשיינונגען פֿון דער נאַטור. אַ דאַנק דעם חלאָראָפיל פֿון די בלעטער, בעקומען מיר אומזיסט, אָהן אַרבייט, אָהן מיה אַ מאַסע ענערגיע. מיר בעקומען נישט די ענערגיע דורך דרעהען אַ ראָד, דורך בעוועגען אַנ׳אַנדער מאַשין, נאָר מיר בעקומען זי פֿון די שטראַהלען, וואָס פֿאַלען אויף דער ערד פֿון דער זון. ענערגיע פֿון אַ טייל שטראַהלען ווערט צוזייהט איבער דער ערד, זיי מאַכֿען איהר ווירקונג, זיי בעוועגען די לופֿט, זיי בעוועגען דאָס וואַסער און מענשען בענוצען זיך זעהר אָפֿט מיט דער ענערגיע: זיי מאַכֿען ווינד־מיהלען, וואַסער־מיהלען א. ד. גל. נאָר פֿון אָט די אַרטען ענערגיע קענען מיר נישט מאַכֿען קיין פֿאָרראַטס־קאַמער, מיר קענען זיי נישט צוגרייטען אויף שפעטער. ווען מיר האָבען די ענערגיע, בענוצען מיר זיך מיט איהר: בלאָזט אַ ווינד—דרעהט זיך דער מיהל, פֿאַלט דאָס וואַסער, דרעהט זיך דער ראָד.

אַנדערש איז אָבער מיט דער חעמישער ענערגיע, אין וועלכֿע ס׳ווערט פֿערוואַנדעלט אין די בלעטער דאָס ליכֿט פֿון די זון־שטראַהלען. די קויהלען וואָס לעגט זיך אָב ביי דער צופֿאַלונג פֿון קויהלען־זויער, בלייבט אויף פֿאָרראַט, מיט וועלכֿען מיר קענען זיך בענוצען, ווען מיר ווילען. מיר האַקען אויס אַ בוים און מיר הייצען מיט איהם דעם אויוען, מיר בעקומען ליכֿט און וואַרימקייט; דאָ אין אויווען לייכֿט און וואַרימט אונז דער זון־שטראַהל, וואָס איז געפֿאַלען אויפֿ׳ן בלאַט פֿונ׳ם בוים, האָט צושפּאָלטען אַביסעל קויהלען־זויער און איבערגעלאָזען אונז די קויהלען אין פֿאָרם פֿון האָלץ, שטיינקויהלען.

ווען מיר נעהמען אַ שטיק שטיין־קויהלען און הייצען דערמיט דעם אויווען, הייסט עס, אַז מיר בענוצען זיך מיט דער ענערגיע פֿון די זונען־שטראַהלען, וואָס זענען געפֿאַלען פֿאַר הונדערטער טויזענדער יאָהר צוריק און זייער ענערגיע איז געבליבען אין די קויהלען, וואָס מיר נוצען איצט.

אָט דאָס גיט אונז אַנ׳ערקלערונג וועגען דער גרויסער ראָליע, וואָס פֿלאַנצען שפּיעלען אויף דער ערד. די פֿלאַנצע איז אַ לאַבאָראַטאָריום, וואו ס׳ווערט בעשאַפֿען פֿאַר דער ערד אַ סך ענערגיע פֿון דער זון, און דערמיט אונטערשיידען זיך פֿלאַנצען פֿון חיות. פֿלאַנצען בעשאַפֿען ענערגיע און חיות פֿערברויכֿען דאָס.

דעם געדאַנק האָט קלאָר צוערשט אַרויסגעזאָגט דער געלעהרטער ראָבערט מייער.

„די נאַטור, זאָגט ער, האָט זיך אָוועקגעשטעלט פאַר אַן אויפגאַבע אויפצוחאַפּען אין דער לופט דאָס ליכט, וואָס פאַלט אויף דער ערד, און אויפצוזאַמלען זיין בעוועגונגס־קראַפט, פערוואַנדלענדיג זי אין אַן־אום־בעוועגליכען צושטאַנד. צו דעם צוועק האָט זי בעדעקט די ערד־קאָרע מיט אָרגאַניזמען, וועלכע נעהמען איין אין זיך דאָס זון־ליכט און אויף דעם אופן זאַמלען זיי איין די מַסֶע פון דער חעמישער ענערגיע. די דאָזיגע אָרגאַניזמען זענען פלאַנצען. די פלאַנצען־מלוכה דיענט פאַר אַ רעזערוואַר, אין וועלכען ס'ווערען פערהאַלטען די זונען־שטראַהלען און ווערען אָנגעגרייט אויף צו בענוצען זיך מיט זיי איז דער צוקונפט".

נאָך פריהער פאַר ראָבערט מייערן איז דער געדאַנק געבליבען אין קאָפּ דעם בעריהמטען ערפינדער פון דער אייזענבאַהן סטעפענזאָן. אין זיין ביאָגראַפיע דערצעהלט זיך אַזאַ מעשה:

„איינמאָל, זונטאָג, ווען דער עולם איז צוריקגעקומען פון קלויסטער, האָט זיך אויף דער טעראַסע פונ'ם שלאָס דרייטהאָן צוזאַמענגעקליבען אַ גאַנצע געזעלשאַפט און צווישען זיי זענען געווען סטעפענזאָן און בוקלאַנד אַ בעריהמטער געאָלאָג, און האָבען געקוקט אויף אַ צוג, וואָס איז גע־גאַנגען פון דערווייטען.

— „נו, בוקלאַנד, זאָגט סטעפענזאָן צו דעם בעריהמטען געאָלאָג, ענטפערט מיר אויף אַ האַרבע קשיה: קענט איהר מיר נישט זאָגען, וואָס בעוועגט דעם צוג, וועלכען איהר זעהט?—איך קלער, האָט געענטפערט בוקלאַנד, אַז די קראַפט פון איינע פון אייערע גרויסע מאַשינען. — טאָ וואָס־זשע ברענגט אין בעוועגונג די מאַשינען?—געווים איינער פון איי־רע מאַשיניסטען. — ניין, זיי בעוועגט דאָס זונען־ליכט.—ווי איז דאָס מעגליך? האָט מען געפרעגט ביי איהם.—איך זאָג אייך, האָט געענט־פערט סטעפענזאָן, אַז קיין אַנדער זאַך נישט, ווי דאָס זונען־ליכט, וועל־כעס איז אין פערלויף פון אַ סך טויזענדער יאָהרען געלעגען אין „בעהעל־טעניש" אין דער ערד. דאָס ליכט, וואָס האָבען איינגעשלונגען די פלאַנצען, איז נויטיג, אַז ס'זאָל זיך בעקומען אין זיי קויהלען. נאָכדעם ווי דאָס ליכט איז געווען אַזוי פיעל יאָהר „בעגראָבען" אין די קויהלען־גרובען, האָט עס זיך ווידער בעוויזען אויף דער ערד, כדי עס זאָל דיענען, ווי למשל, אין דעם לאָקאָמאָטיוו, די גרויסע ציעלען פון מענ־שען".

די קויהלען, וועלכֿער בעקומט זיך אין בלאַט פֿון דער קויהלען־זויער, פֿערבינדט זיך מיט די שטאָפֿען פֿון וואַסער און בילדעט דעם קויהלען־הידראַט—קראָכֿמאַל. דאָס איז די ערשטע אָרגאַנישע פֿערבינדונג, וואָס עס בעקומט זיך אין בלאַט. פֿון קראָכֿמאַל, אונטער דער ווירקונג פֿון פֿערשידענע פֿערמענטען (אַלכֿע קערפּערלעך) בעקומט זיך שוין צוקער און אַנדערע אָרגאַנישע פֿערבינדונגען. קראָכֿמאַל לאָזט זיך נישט אויף אין וואַסער און דעריבער איז ער אונבעוועגליך. די שטאָפֿען, וואָס בעקומען זיך פֿון קראָכֿמאַל, למשל, צוקער, זענען שוין יאָ בעוועגליך, ווייל זיי צולאָזען זיך אין וואַסער. זיי לאָזען זיך אויף אין וואַסער און מיט וואַסער „וואַנדערן" זיי איבער'ן גאַנצען קערפּער פֿון דער פֿלאַנצע און שפּייזען זי.

בעשאַפֿען אָבער אָרגאַנישע שטאָפֿען פֿון קויהלען־זויער, וואָס געפֿינט זיך אין דער לופֿט, זענען אימשטאַנד נאָר פֿלאַנצען, וואָס האָבען חלאָראָפֿיל. חיות האָבען נישט קיין חלאָראָפֿיל און דעריבער קענען זיי נישט אַליין שאַפֿען די נויטיגע אָרגאַנישע שטאָפֿען. אין דעם איז דער הויפּט־אונטערשיעד צווישען חיות און פֿלאַנצען.

עס מוזען זיך אויך נעהרען מיט פֿאַרטיגע אָרגאַנישע שטאָפֿען די פֿלאַנצען, וואָס האָבען נישט קיין חלאָראָפֿיל. צו זיי געהערען שוואָמען, הייוון, באַקטעריען א. ז. וו. זיי נעהמען זייער שפּייז פֿון אַנדערע געוויקסען און דעריבער רופֿט מען זיי פּ אַ ר אַ ז י ט ע ן.

דער גרעסטער טייל פֿון פּאַראַזיטען זענען באַקטעריען, קליינע מיקראָסקאָפּישע פֿלאַנצען. די באַקטעריען בעזעצען זיך אין אַ קערפּער פֿון אַ חיה אָדער אַ פֿלאַנצע, פֿון וואַנען זיי נעהמען זייערע נויטיגע שפּייזען.

מיר ווייסען, אַז פֿלייש און פֿערשידענע אַנדערע שפּייזען פֿוילען, בשעת זיי שטעהען אַ לאַנגע צייט. ווען מ'אונטערזוכֿט אָבער אַזעלכֿע שפּייזען, וואָס האַלטען אין פֿוילען, געפֿינט מען באַקטעריען. שטעהט אַזאַ שפּייז לאַנג, מוז זי ווערען פֿערפֿוילט און שטענדיג וועט מען געפֿינען אין די פֿערפֿוילטע טיילען באַקטעריען. אָט דאָס האָט געגעבען דעם געדאַנק, אַז באַקטעריען און בכלל לעבעדיגע בעשעפֿענישען ווערען געבוירען פֿון זיך זעלבסט. ס'איז דערגאַנגען אַזוי ווייט, אַז דער געלעהרטער וואַן־העלמאָנד, וואָס האָט געלעבט אין ענדע פֿון 16 און אָנפֿאַנג פֿון 17־טען יאָהרהונדערט, האָט פֿאָרגעלעגט אַ רעצעפּט, ווי בעקומען מייז פֿון מעהל. מ'האָט אויך געמיינט, אַז די ווערימלעך פֿון פֿליגען ווערען אויך געבוירען פֿון זיך אַליין. עס איז אָבער געוועזען לייכֿט צו דער־

זוייזען, אַז דאָס איז אַנ׳אוּנמעגליכע זאַך. אַנדערש איז געווען מיט די מיקראָסקאָפּישע ברואים׳לעך. בנוגע צו זיי האָט זיך די מיינונג וועגען „פון זיך אַליין געבוירען ווערען״ לאַנג געהאַלטען.

אין XIX יאָהרהונדערט האָט זיך דעם געלעהרטען פּאַסטער מיט אַ סך עקספּערימענטען איינגעגעבען צו דערוויזען, אַז די טעאָריע פון געבוירען ווערען פון זיך אַליין איז פאַלש. פּאַסטער האָט אין 1857 יאָהר גענומען עטליכע כלים, אָנגעפילט זיי מיט פערשידענע עסענצען פון עסענוואַרג און פערמאַכט מיט אַ פּראָבקע פון וואַטע. אָט די עסענצען האָט ער לאַנג געקאָכט און נאָכ׳ן קאָכען האָט זיך אין זיי שוין נישט בעוויזען קיין שום באַקטעריען. אַ פּראָבקע פון וואַטע האָט מען געמוזט אַריינשטעלען אין די כלים, ווייל אַ פערמאַכטע גלעזערנע כלי מיט אַ געוועהנליכער פּראָבקע קען פּלאַצען ביים קאָכען. דורך וואַטע קען די לופט דורכגעהן פון כלי און אין כלי, די באַקטעריען פון דער אויסערליכער לופט קענען דורך דער וואַטע אָבער נישט דורכגעהן.

די עקספּערימענטען פון פּאַסטער האָבען ערקלערט די סבה פון פוילען. אין לופט שווימען אַרום אַ סך זוימען פון באַקטעריען. ביי גינסטיגע בעדינגונגען ענטוויקלען זיי זיך אין אַ ערוואַקסענע פלאַנצע, ד. ה. ווען די זוימען פאַלען אַריין אין אָרגאַנישע שטאָפען, פון וואַנען זיי נעהמען זייער נאַהרונג, הויבען זיי זיך אָן גוואַלדיג צו מעהרען. ווען מ׳לאָזט פרישע אויסגעמאָלקענע מילך שטעהן ביי אַ טעמפּעראַטור פון 15°C, וועלען זיך בעווייזען אין פיער שעה אַרום 34000, אין ניין שעה — הונדערט טויזענד, אין 24 שעה — פיער מאָל הונדערט טויזענד באַקטעריען.

באַקטעריען געפינען זיך נישט נאָר אין דער לופט, אין וואַסער, אין דער ערד, נאָר אויך אין די קערפּער פון חיות און מענשען. אין לעבעדיגע אָרגאַניזמען רופען אַרויס באַקטעריען פערשידענע קראַנקהייטען, און אין טויטע קערפּער—דאָס, וואָס מען רופט „פוילען״.

טויטע קערפּער, וואָס בעשאַפען נישט אין זיך קיין נייע שטאָפען, זענען איבערגעגעבען געוואָרען אינגאַנצען צו דער פוילניש-אַרבייט פון די באַקטעריען. די באַקטעריען, וואָס קענען אַליין נישט בעשאַפען קיין אָרגאַנישע שטאָפען, מוזען נעהמען די נויטיגע שטאָפען פון אַנדערע קערפּער. זיי צושטערען די קאָמפּליצירטע שטאָפען פון קערפּער אויף זייערע איינפאַכע פערבינדונגען און מיט די צופאַלענע שטאָפען נעהרען זיי זיך און אויף אַזאַ אופן רופען זיי אַרויס דעם פּראָצעס פון פוילען.

אַט די דאָזיגע אַרבייט פֿון די באַקטעריען שפּיעלט אַ גרויסע ראָל־
יע. זיי רוימען אויף פֿון דער ערד אַלע טויטע קערפּער, זיי ברענגען
די קערפּער צו אַ צושטאַנד פֿון צופֿאַלונג ביז צו איינפֿאַכע פֿערבינדונגען,
ווי קויהלען־זויער, וואַסער א. ד. גל. אַנדערש געזאָגט, זיי ברענגען די
פֿיעלפֿאַכיגע פֿערבינדונגען פֿון די קערפּער צוריק צו זייער איינפֿאַכיגען
צושטאַנד און אויף דעם אופֿן בעפֿרייען זיי די ערד פֿון טויטע אָרגאַניז־
מען. ווען נישט די אַרבייט פֿון די באַקטעריען, וואָלטען די לעבעדיגע
בעשעפֿענישען נישט געהאַט וואו אַהינצוטהון זיך, די טויטע קערפּער
פֿון די פֿערגאַנגענע דורות וואָלטען פֿערדעקט די אויבערפֿלעכע פֿון דער
ערד.

נאָר, נישט אין דעם אַליין בעשטעהט די ראָליע פֿון די באַקטער־
יען. אַ סך פּראָדוקטען ווערען בעשאַפֿען דורך זיי. אַלע פּראָצעסען פֿון
זויערע זענען די אַרבייט פֿון די באַקטעריען. ספּירט, ביער, א. ז. וו.
בעקומען זיך פֿון זויערען.

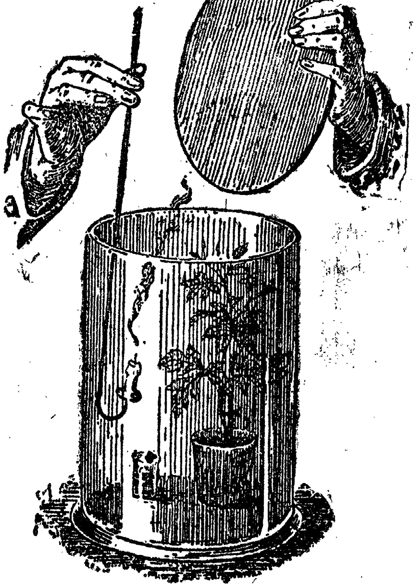
די גרויסע בעדייטונג, וואָס באַקטעריען שפּיעלען אין דער וועלט
איז קלאָר געוואָרען ערשט אַ דאַנק די ענטדעקונגען פֿון פּאַסטער.

נאָר מיר וועלען זיך אומקעהרען צוריק צום בלאַט און זיינע פֿונק־
ציעס. ווענען צוויי פּראָצעסען, וואָס קומען פֿאָר אין בלאַט, האָבען מיר
שוין געזאָגט, ד. ה. ווענען אַרויסטיילען וואַסער־דאַמפּף און ווענען נעה־
רען זיך אָדער בעשאַפֿען אָרגאַנישע שטאָפֿען.

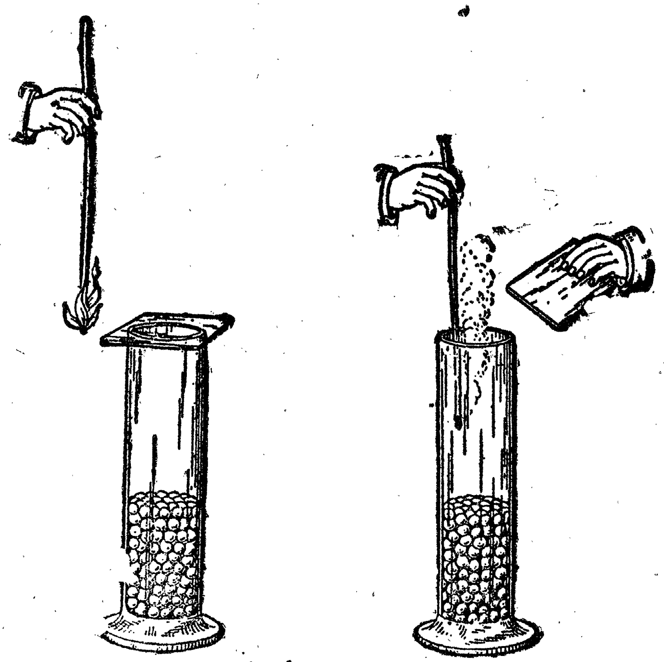
אין בלאַט קומט פֿאָר נאָך אַ דריטער פּראָצעס, דער פּראָצעס פֿון
אָטעמען. מיר האָבען שוין געזאָגט, אַז אַלע לעבעדיגע בעשעפֿענישען
מוזען אָטעמען מיט זויער־שטאָף. פֿלאַנצען אָטעמען איבערהויפּט דורך די
בלעטער. דער פּראָצעס פֿון אָטעמען איז אָבער נישט קענטיג, ער ווערט
פֿערדעקט דורך דעם פּראָצעס פֿון איינצונעהמען און פֿעראַרבייטען אין זיך
קויהלען־זויער. די בלעטער ביי ליכט טיילען נישט אַרויס פֿון זיך קיין
קויהלען־זויער ביים אָטעמען ווי חיות, נאָר זויער־שטאָף. ווען דער פּראָ־
צעס פֿון פֿערדייען קויהלען־זויער קומט נישט פֿאָר, למשל, ביינאַכט, דע־
מאָלט איז קענטיג דאָס אָטעמען פֿון פֿלאַנצען, זיי טיילען אַרויס אין
דער פֿינסטער קויהלען־זויער, פּונקט אַזוי ווי חיות.

ווען מיר וועלען האַלטען אַ לאַנגע צייט אין אַ פֿערמאַכטער כלי אין
דער פֿינסטער אַ פֿלאַנצע, וועט אַרויס אַזוי פֿיעל קויהלען־זויער, אַז אַ
ברענענדיג ליכט וועט זיך פֿערלעשען, ווען מיר וועלען זיי אַריינשטעלען
אַהין. ווען מיר וועלען אַריינשטעלען אין דער כלי אַ צוויימע מיט וואַפּנע־

וואַסער, ווען דאָס וואַסער ווערען מוטנע. דאָס איז אַ בעוויז, אַז אין דער לופט פון דער כלי געפינט זיך קויהלען־זויער, (צייכען 23). וואָס איז אויסגעאָטעמט געוואָרען אין דער פינסטער פון דער פלאַנצע.


צייכען 23 — דאָס אָטעמען פון פלאַנצען

דער פראָצעס פון אָטעמען איז אויך קענטיג ביים שפּראָצען פון זימען. ווען מיר וועלען אַריינלעגען אין אַ כלי מיט וואַסער אַרבעס־זוימען און צודעקען, וועט זיך אין אַ צייט אַרום בעקומען פון דעם שפּראָצענדי־גען אַרבעס אין דער כלי אַזוי פיעל קויהלען־זויער, אַז אַ ברענענדיג שפּענדעל וועט פערלאָשען ווערען, ווען מיר וועלען עס אַריינשטעלען אין דער כלי (צייכען 24).


צייכען 24 — דאָס אטעמען פון זוימען.

דאָס זענען די הויפּט־פונקציעס פון דעם בלאַט ביי דער פלאַנצע. מיר זעהן, אלזאָ, אַז דאָס בלאַט איז איינער פון די וויכטיגסטע אָרגאַנען ביי די פלאַנצען.

פראַגען:

1) פון וויפיעל טיילען בעשטעהט דאָס בלאַט און ווי רופען זיי זיך אָן? 2) וואָס פאַר אַ פאָרם האָט אַ בלאַט? 3) וואָס פאַר אַ פונקציעס האָט דאָס בלאַט? 4) איף אַ וועלבען אופן בעקומט די פלאַנצע קויהלען? 5) ווי קומט פאָר דער פראָצעס פון נעהרען זיך דורך די בלעטער? 6) די בעדייטונג פון זון־ליכט און חלאָראָפיל־קערענדלעך ביי נעהרען זיך פון די פלאנצען? 7) ווי ערקלערט זיך דאָס צופאלען פון קויהלען־וויער אין בלאט אויף קויהלען און וויער־שטאָף? 8) אין וואָס פערוואנדעלט זיך קויהלען אין בלאט? 9) וואס האט דערוויזען דער געלעהרטער פאסטער? 10) אין וואס בעשטעהט דער פראצעס פון אטעמען ביי פלאנצען? 11) ווען איז גוט קענטיג דער פראצעס פון אָטעמען ביי פלאנצען? 12) וועלבע פלאנצען רופען זיך פאראזיטען?

קאַפּיטעל אכט.

דער שטענגעל און זיינע פונקציעס.

דער אויבערשטער טייל פון דער פלאַנצע, וואָס וואַקסט פון דער ערד אַרויף אין הויך, ווערט אָנגערופען שטענגעל. געוועהנליך טראָגט דער שטענגעל אויף זיך צווייגען און די צווייגען האָבען בלעטער. עס זענען דאָ דריי פערשידענע אַרטען שטענגלעך: דער שטענגעל פון בוימער, וואָס ווערט אָנגערופען שטאַם, דער שטענגעל פון גראָזען און דער שטענגעל פון קאָרן, ווייץ א. ד. גל. וואָס ס'רופט זיך שטרויה. אויפ'ן שטענגעל, ווי געזאָגט, וואַקסען צווייגען און אויף זיי בלעטער, וואָס האָבען אַזאַ גרויסע בעדייטונג פאַר די פלאַנצע *).

דער שטענגעל שפּיעלט, אייגענטליך, אַ פערמיטלונגס־ראָליע. ער פעראייניגט די צוויי אָרגאַנען, וואָס שאַפען שפּייז פאַר'ן אָרגאַניזם פון דער פלאַנצע ד. ה. דעם וואָרצעל מיט'ן בלאַט. אַלע קעמערלעך פון דער פלאַנצע נויטיגען זיך אין די שטאָפען, וואָס זאַפען איין אין זיך די

---

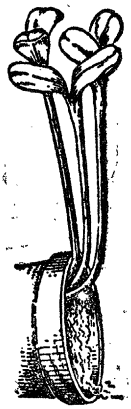
*) נאָך איידער עס געהט אַרויס דאָס בלאַט, בעקומען אין געוויסע ערטער די צווייגען „קניפלעך": אַזוינע מיני געשווילעכצען, פון וואַנען עס הויבען זיך אָן צו בעווייזען אין פיהלינג בלעטלעך, צוערשט גאַנץ העלע, וואָס ווערען דערנאָך טונקעלער.

וואָרצלען פֿון דער ערד און וואָס ווערען איבערגעשאַפֿען פֿון דער לופֿט דורך די בלעטער. די שטאָפֿען פֿון די וואָרצלען ווערען פֿונאַנדערגעטראָגען ביז צו די סאַמע בלעטער צוזאַמען מיט'ן איינגעזאַפּטען וואַסער, און אַ צווייטער שטראָם, וואָס גייט פֿון די בלעטער צו די וואָרצלען, טראָגט זיי פֿונאַנדער ביז צו די וואָרצלען. די ביידע שטראָמען געהען דורך באַזונדערע געפֿעס. איין סאָרט געפֿעס טראָגט דאָס וואַסער פֿון וואָרצעל צום בלאַט און אַ צווייטער טראָגט דאָס וואַסער פֿון בלאַט צום וואָרצעל.

אין דעם זעהען מיר אַ קליינע אַנאַלאָגיע (עהנליכקייט) צו דער בלוט-צירקולירונג ביי מענשען און חיות.

אויסער דעם האַלט אויף זיך דער שטענגעל די בלעטער און נעהערט זיי צו איהר הויפּט-קוועלע, צו די שטראַהלען פֿון דער זון.

דער שטענגעל וואַקסט מיט זיינע אויבערשטע טיילען, ער רייסט זיך צו דער ליכטיגקייט פֿון דער זון, ד. ה. אַז די פֿרישע ניי-געבוירענע קעמערלעך בעווייזען זיך אויפ'ן שפּיץ פֿון שטענגעל, נישט ווי ביים וואָרצעל — אויפ'ן עק. ווען מ'זאָל אַוועקלעגען אין אַ האָריזאָנטאַלע (ליגענדיגע) לאַגע וואָס עס איז פֿאַר אַ פֿלאַנצע אין אַ בלומען-טאָפּ, וועט זיך דער שטענגעל אויסדרעהען צום ליכט צו און וועט אָנהויבען וואַקסען אַרויף. (צייכען 25). די אייגענשאַפֿט צו וואַקסען צום ליכט צו ווערט אָנגערופֿען העליאָטראָפּיזם.



צייכען 25 — דער שטענגעל וואַקסט אַרויף.

הייסט עס, שיידט זיך דער שטענגעל אָב פֿון וואָרצעל מיט צוויי אייגענשאַפֿטען: ער טראָגט אויף זיך בלעטער און וואַקסט געגען דעם צענטער פֿון דער ערד.

פֿראַגען.

1) וואָס הייסט שטענגעל? 2) ווי וואַקסט דער שטענגעל? 3) וואָס פֿאַר אַ שטענגעלעך זענען דאָ? 4) וואָס פֿאַר אַ פֿונקציעס האָט דער שטענגעל?

קאַפּיטעל ניין.

די בלום און איהרע פֿונקציעס.

די בלום איז אַן אָרגאַן פֿון פֿלאַנצען-אָרגאַניזם, וואָס ווערט אַזוי אָפֿט געברויכט אין דער מענשליכער שפּראַך. פּאָעטען בעזינגען זי, פּשוט'ע

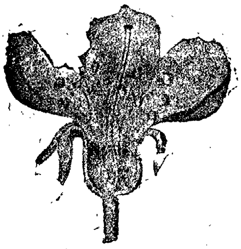
מענשען האָבען ליעב צו קוקען אויף שענע בלומען, קוויקען זיך מיט די ריחות, וואָס זיי גיבען פון זיך אַרויס, און דענאָך איז די אמת׳ע בעדייטונג פון׳ם בלום אַ לאַנגע צייט געווען נישט בעקאַנט. דער מענש האָט שטענדיג געקוקט אויף דער נאַטור מיט די אויגען פון אַן׳אייגענטימער. ער האָט זיך אַליין פאַרגעשטעלט, אַז די ציערונגען, וואָס עס שיט פונאַנדער די נאַטור מיט אַזאַ ברייטקייט, זענען בעשאַפען געוואָרען נאָר צוליעב איהם, צו זיין פאַרגעניגען, אום צו פערזיסען איהם דאָס לעבען. און דעריבער איז נישט קיין וואונדער, אַז ער האָט לאַנג נישט געהאַט קיין בעגריף וועגען פיעל טאָג-טעגליכע ערשיינונגען, אויך וועגען לעבען פון די פלאַנצען.

די בלום פוצט זיך צוליעב זיך אַליין. אַז די בלום איז אַ געשלעכטס-אָרגאַן, אַז אין איהר קומט פאָר דאָס אייגענע, וואָס מיר רופען דאָס געשלעכטס-בעציהונגען, אַז ביי בלומען זענען דאָ „מאַן און ווייב״,—דאָס האָט דער מענש אַ צייט-לאַנג נישט בעמערקט.

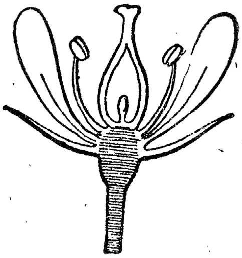
ס׳זענען פאַריבער אינגאַנצען צוויי הונדערט יאָהר, זינט מ׳האָט פעסטגעשטעלט, אַז די בלום איז אַן׳אָרגאַן, דורך וועלכען פלאַנצען מעהרען זיך.

לאָמיר זיך צוקוקען נעהנטער צו דעם דאָזיגען פערמעהרונגס-אָרגאַן, קענען מיר לערנען זיין געבוי און זעהען פון וועלכע טיילען ער בעשטעהט.

יעדע בלום האָט אַ קורץ פיסעל, אויף וועלכען זי איז צוגעבונדען צום צווייג. דאָס קעפעל פון בלום בעשטעהט פון פיער טיילען: דער ערשטער טייל בעשטעהט פון גרינע בלעטלעך, מיר וועלען זיי אָנרופען שאָל. דער צווייטער—איז די קרוין, דאָס איז דער שענסטער טייל פון בלום. ווען מיר קוקען אויף אַ גאָרטען, וואו עס וואַקסען בלומען, זעהען מיר בלעטלעך פון פערשידענע פאַרבען. אָט די פערשידען-פאַרביגע בלעטלעך, וואָס געפינען זיך אויף יעדער בלום, רופען זיך קרוין. דער דריטער טייל בעשטעהט פון דינינקע פעדעם, וואָס פערענדיגען זיך מיט קעפלעך, ווי ביי אַ שפילקע, זיי הייסען שטויבפעדעם. אין די קעפלעך געפינט זיך בלומען-שטויב. דער פיערטער,—אינוועניגסטער טייל, אַ גראָבינקער שטעקעל מיט אַ ברייט קעפעל, וואָס האָט אַ מויל׳על אין קעפעל און אַ פרוכט-בלאַט, וואָס ווערט אָנגערופען שטעמפעל (צייכען 26 און 27).

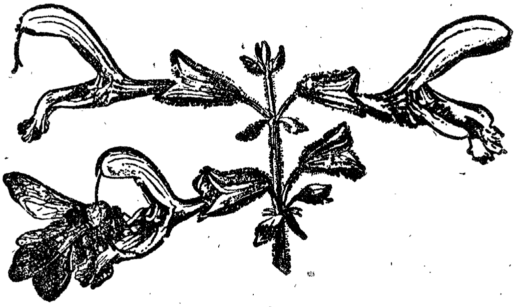


צייכען 27 — אַ בלום פֿון אַ קאַרש.



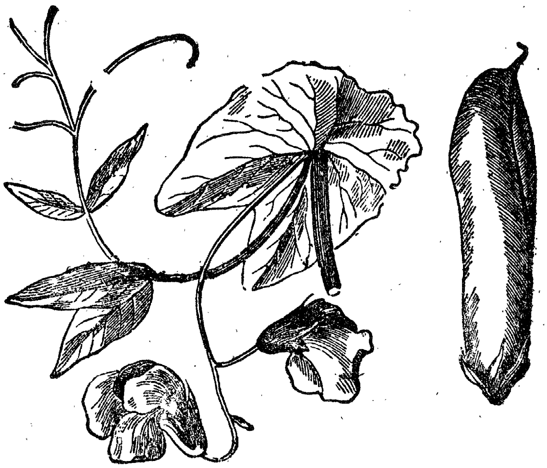
צייכען 26 — פֿיער טיילען פֿון בלום.

די בלום האָט פֿערשידענע פֿאָרמען: ביי אַנדערע זענען די בלעט-לעך פֿון קרוין אַזוי צונויפֿגעוואַקסען צווישען זיך, אַז זיי בילדען צוויי טיילען, ווי צוויי ליפּען, צום ביישפּיעל, די בלומען ביי מיענטע. שאַל-פֿיי א. ז. וו. (צייכען 28).



צייכען 28 — שאַלפֿיי.

אַלע פֿלאַנצען, וואָס האָבען אַזעלכע בלומען, רופֿען זיך ליפּען-פֿלאַנצען. אַנדערע בלומען, ווען זיי לאָזען זיך פֿונאַנדער, האָבען זיי דעם אויסזעהן פֿון אַ זומער-פֿויגעלע. אָט די בלומען רופֿען זיך זומער-פֿויגעלעך-בלומען. (צייכען 29).



צייכען 29 · אַרבעס

די בלומען זיצען אַמאָל בעזונדער, צו איין בלום אויף אַ צווייגעל, אַנדערע זיצען גרופּעס־ווייז. ס'זענען דאָ פערשידענע גרופּען, אַזוי, צום ביישפּיעל, זענען דאָ גרופּען, וואו די בלומען אַלע צוזאַמען בילדען אַ מין שירם, איטליכע בלום בעזונדער האָט דערביי איהר אייגען פּיסעל. אַנדערע ווידער האָבען זיך צונויפגעזעצט אויף איין פּיסעל, ווי צום ביישפּיעל, ביי פּאָדסאָלנוחעס (זונענבלומען).

יעדער טייל פון בלום האָט זיין בעדייטונג. דער שאָל בעשיצט די בלום איידער זי לאָזט זיך פונאַנדער. אַלע אינוועניגסטע טיילען פון בלום זענען נאָך זעהר שוואַך. יעדע אויסערליכע סבה קען האָבען אַ ווירקונג אויף זייער ענטוויקלונג און דעריבער זענען זיי בעדעקט מיט אַ גרינעם שאָל. ווען די אינוועניגסטע טיילען פון בלום ווערען צייטיג, עפענען זיך אויף די גרינע בלעטלעך און די בלום „לאָזט זיך פונאַנדער". יעדער האָט געווים בעמערקט, פריהלינגס־צייט, פריהער די גרינע קנאָספּע און שפּעטער, ווי פון איהר געהט אַרויס אַ בלום.

די קאָלירטע בלעטלעך, די קרוין, ציהען־צו צו זיך מיט זייער פאַרב און גערוך אינזעקטען, וואָס בעפרוכפּערן די פלאַנצען, נאָר וועגען דעם — שפּעטער.

דער וויכטיגסטער טייל פון בלום זענען די שטויב־פעדעם און דער שטעמפּעל. זיי נעהמען אַנטייל אין בעשאַפען די פלאַנצע, ד. ה. דעם זוימען. פון שטעמפּעל וואַקסט אויס אַ זוימען, ווען ער ווערט בעפרוכפּערט פון דעם שטויב פון די שטויב־פעדעמלעך.

די צווייערליי בעדייטונג פון די צוויי טיילען אין בלום איז בעזונדער קענטיג ביי פלאַנצען, וואָס האָבען צווייערליי בלומען: איין בלום נאָר מיט שטויב־פעדעם, די צווייטע — נאָר מיט אַ שטעמפּעל. די צווייערליי בלומען וואַקסען נאָר אויף צוויי פערשידענע עקזעמפּליאַרען פון דער דאָזיגער פלאַנצע. צו זיי געהערען, למשל, אין אונזערע קאַנטען — קאָנאָפּלע, און די פּאַלמע אין די וואַרימע לענדער. אויף אַ טייל עקזעמפּליאַרען פון דעם פּאַלמענוואַלד וואַקסען בלומען, וואָס גיבען זוימען, פון וועלכע ס'קען אויסוואַקסען אַ נייע פּאַלמע, און אויף אַנדערע עקזעמפּליאַרען געפינען זיך נאָר בלומען מיט שטויב־פעדעם, וואָס גיבען נישט קיין זוימען, נאָר אָהן וועלכע ס'ווערען נישט בעפרוכפּערט די בלומען פון די ערשטע עקזעמפּליאַרען.

די בלומען, אין וועלכע ס'וואַקסען אויס זוימען, האָבען נאָר שטעמפּעלען און דעריבער רופט מען דעם שטעמפּעל „ווייבליכע־געשלעכטס־אָרגאַנען".

און די שטויב־פעדעם ווערען אָנגערופֿען—מענליכע־געשלעכטס־אָרגאַנען.

ס'זענען דאָ פֿלאַנצען, ביי וועלכע אי מענליכע אי ווייבליכע בלומען געפֿינען זיך אויף איין און דעמזעלבען עקזעמפּליאר, ווי למשל, אוגערקעס און קוקורוזע.

דאָס רוב פֿלאַנצען האָבען בלומען, אין וועלכע ס'געפֿינען זיך ביידע אָרגאַנען — אי דער מענליכער אי דער ווייבליכער אָרגאַן — אין איין בלום, למשל, די בלומען פֿון באַרנעס, עפּעל א. ז. וו.

ווי ווערט אָבער דער שטעמפּעל בעפֿרוכפּערט? די שטויב־פֿעדעם בעשטעהען פֿון אַ פֿאָדעם און אַ זעקעל, וואָס מיר האָבען אָנגערופֿ'ן קעפּעל. אינ'ם זעקעל געפֿינט זיך אַזאַ שטויב, וועלכער איז ביי דאָס רוב בלומען געל, אָט דעם געלען פּולווער רופֿט מען בלומען־שטויב. ווען די בלומען ווערען צייטיג, פּלאַצט דאָס קעפּעל און פֿון איהם פֿאַלט אַרויס דער בלומען־שטויב. ווען ער פֿאַלט אַרויף אויפֿ'ן מיילכעל פֿון שטעמפּעל, הויבט ער אָן צו ווערען אָנגעקוואָלען גרעסער אונטער דער ווירקונג פֿון דער זאַפֿט, וואָס עס געפֿינט זיך אויפֿ'ן מיילכעל, און סוף כל סוף פּלאַצט דער שטויב אויך און עס געהט אַרויס דאָס, וואָס עס געפֿינט זיך אין איהם. דורך אַנ'עפֿענונג, וואָס איז פֿאַרהאַן אין שטעקעלע פֿון שטעמפּעל, גיסט עס זיך אַראָב אינווענינ און דאָרט קומט עס אין בעריהרונג מיט'ן אייעלע, וואָס עס געפֿינט זיך אין פֿרוכט־בלאַט. דאָס אייעלע הויבט אָן צו וואַקסען און פֿון דעם זוימען־בלאַט ווערט אַ זוימען, און פֿון פֿרוכט־בלאַט—אַ פֿרוכט, דערמיט איז דער פּראָצעס פֿון בעפֿרוכפּערונג געענדיגט.

ווען אויפֿ'ן מיילכעל פֿאַלט נישט אַרויף קיין בלומען־שטויב, דעמאָלט ווערט די בלום פֿערוועלקט, נישט געבענדיג קיין זוימען, ד. ה., אַז די בלומען מוזען ווערען בעפֿרוכפּערט, אַזוי גלייך ווי חיה'שע געשלעכטס־אָרגאַנען.

ווי־זשע ווערט אָבער אַריבערגעטראָגען דער בלומען־שטויב אויף די מיילכלעך פֿון די שטעמפּלען? אין די בלומען, אין וועלכע ס'געפֿינען זיך די שטעמפּלען מיט די שטויב־פֿעדעם צוזאַמען, קומט עס פֿאַר גאַנץ איינפֿאַך. געוועהנליך, זענען די פֿעדעם לענגער פֿאַר די שטעמפּלען און ווען דאָס קעפּעל פּלאַצט, פֿאַלט אַרויף דער שטויב אויפֿ'ן מיילכעל פֿון שטעמפּעל. נאָר נישט אַלעמאָל איז דאָס אַזוי איינפֿאַך, און אַגב איז פֿאַר דער פֿלאַנצע נישט נוציג, אַז „נאָהנטע קרובים" זאָלען זיך „משדך" זיין. ס'איז בעוואוסט אַז ביי מענשען און ביי חיות, ווען עס פֿאָרען זיך

צונויף זעהר נאָהנטע קרובים-קומט נישט אַרויס קיין פֿאָלשטענדיג נאָר-מאַלער דור. דעריבער איז ביי מענשען פֿערבאָטען זיך משדך צו זיין מיט צונאָהנטע קרובים.

דיזעלבע ערשיינונג מערקט זיך אויך ביי פֿלאַנצען. ווען דער דור קומט אַרויס פֿון געשלעכטס-אָרגאַנען פֿון איין און דערזעלבער בלום, איז ער אויך נישט אַזוי געראָטען. די נאַטור זאָרגט פֿאַר דער פֿערפֿאָלקאָמונג פֿון די אָרגאַניזמען, און פֿלאַנצען האָבען אויסגעאַרבייט אַנדערע וועגען, מיט וועלכע זיי בעפֿרוכפֿערן זיך, אויסער דעם דירעקטען וועג. אגב זענען דאָ פֿלאַנצען, וועלכע קענען זיך אויפֿ'ן דירעקטען וועג נישט בע-פֿרוכפֿערן, ווייל זייערע געשלעכטס-אָרגאנען געפֿינען זיך אויף פֿערשידע-נע עקזעמפּליאַרען. אַזוי, למשל, ווי די פֿריהער דערמאָהנטע פּאַלמען און קאָנאָפּל'ע, און אויך די, וועלכע געפֿינען זיך אַפֿילו אויף איין עקזעמפּליאַר, נאָר זיי זענען אָבגעטיילט איינע פֿון דער אַנדערער.

דעריבער קומט פֿאָר די בעפֿרוכפֿערונג דורכ'ן ווינד. דער ווינד טראָגט פֿונאַנדער דעם בלומען-שטויב. אַ טייל פֿון זיי פֿאַלען אויפ'ן נוי-טיגען אָרט און אויף אַזאַ אופֿן בעפֿרוכפֿערן זיי די שטעמפּלען. נאָר אַ דאַנק דעם, וואָס אין די בלומען זענען דאָ אַזוי פֿיעל שטויב-פֿעדעם און אַזוי פֿיעל בלומען-שטויב אין די קעפּלעך, איז מעגליך, אַז אַזאַ „בלינ-דער" גאַנג זאָל געבען די נויטיגע רעזולטאַטען. ס'טרעפֿט אָפֿט, אַז עס טראָגען זיך גאַנצע וואָלקענס פֿון בלומען-שטויב אין דער לופֿט און פֿון די גאַנצע וואָלקענס פֿאַלט נאָר אַ ווינציגער טייל אויפֿ'ן נויטיגען אָרט.

גינסטיגער פֿאַר אַלץ איז די בעפֿרוכפֿערונג דורך די הילף פֿון אינ-זעקטען. אין די בלומען אַרבייט זיך שטענדיג אויס אַ זאַפֿט. ביהנען און אַנדערע אינזעקטען זעצען זיך אויף די בלומען צו טרינקען די זיסע זאַפֿט, וואָס מ'רופֿט אָן נעקטאַר. בשעת דער אינזעקט זעצט זיך אויף די בלום, רייבט ער זיך אָן די קעפּלעך פֿון די שטויב-פֿעדעם און דער בלומען-שטויב שטעהט צו צום קערפּער פֿון אינזעקט. ווען דער אינזעקט פֿליהט אַריבער אויף אַ צווייטע בלום, טראָגט ער מיט זיך אַריבער דעם בלומען-שטויב. אויף אַזאַ אופֿן ווערען בעפֿרוכפֿערט די מעהרסטע טייל פֿלאַנצען. מיליאַרדען אינזעקטען טראָגען אַריבער פֿון איין בלום אויף אַ צווייטער דעם בלומען-שטויב און העלפֿען די פֿלאַנצע זיך צו בעפֿרוכפֿערן. דאָס זענען די „העלפֿערס" ביי די פֿלאַנצען אין זייערע געשלעכטס-בע-ציהונגען, ווייל זיי אַליין קענען נישט מאַכען די נויטיגע בעוועגונגען.

אום צו ערפילען זייער געשלעכטס־בעדערפעניש, מקים צו זיין די מצות פריה ורביה.

אום אנצולאקען די „העלפער", בעפוצען זיך די פלאנצען אין אלער־ליי שענע פארבען און לאזען ארויס פון זיך געשמאקע גערוכען.

די אלע פארשונגען, וואס זענען געמאכט געווארען בנוגע צו דער בלום, האבען אונז איבערצייגט, אז די שענע קאלירען פון די בלומען און די געשמאקע גערוכען פון זיי דיענען נישט צוליעב דעם פערגעניגען פון מענשען'ס אויג אדער נאז, נאר כדי צוציהען די „פערמיטלער", דא־מיט די פלאנצע זאל נישט בלייבען אהן קינדער. אין תוך זעהען מיר דאס אייגענע, וואס ביי דער שענער בעפוצונג פון די פעדערן ביי די זכרים פון פויגלעך, ביי די שענע הערנער ביי הירשען און אנדערע חיות, און אויך ביים מענשען, וואס זוכט צו געפעלען ווערען, דאמיט ער זאל לייכטער קענען ווערען בעפרוכפערט און פרוכפערן אנדערע.

ווען דער שטעמפעל איז שוין בעפרוכפערט, הויבט זיך אן צו ענטוויקלען זיין אונטערשטער טייל, ד. ה. דער פרוכט־בלאט. די אוי־בערשטע טיילען ווערען פערוועלקט, פון פרוכט־בלאט וואקסט אויס א פרוכט, ווי למשל, א בארנע, אנ'עפעל, אנ'ארבעס־שייד א. ז. וו.

אין פרוכט געפינען זיך זוימען און פון זיי וואקסען אויס נייע פלאנצען.

פראגען.

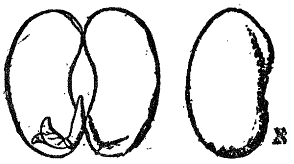
1) פון וועלכע טיילען בעשטעהט די בלום? 2) וואס פאר א פלאנצען ווערען אנגע־רופען ליפען־פלאנצען? 3) וואס פאר א בעדייטונג האט יעדער טייל פון בלום? 4) ווי רופען זיך די בלומען, וואס האבען שטעמפלען אליין? 5) ווי רופען זיך די בלומען וואס האבען שטויב־פעדים? 6) אין וואס בעשטעהט דער געשלעכטס־פראצעס ביי פלאנצען?

קאפיטעל צעהן.

דער זוימען.

ווען מ'פערזייהט א זוימען, בעוויזט זיך מיט דער צייט א שפראץ. דער שפראץ בעשטעהט פון א קליין ווארצעלע, פון א שטאם און פון בלעטער. דאס זענען נישט די בלעטער, וועגען וועלכע מיר האבען שוין גערעדט. נעהמט א באב אדער אנ'ארבעס, ווייקט איהם אביסעל אין

וואַסער, נעהמט פֿון איהם אַראָב די הויט, וועט איהר זעהן, אַז פֿון אײן זייט ביי איהם ליעגט דער שפּראָץ.



צייכען 30—אַרבעס. א) אין הויט. ב) אָהן דער הויט און צונומען אויף צוויי טיילען

(צייכען 30) נעהמט דאָס פאָרזיכטיג אַראָב מיט אַ מעסער, וועט איהר בעמערקען אַלע טיילען, וואָס ליעגען אין שפּראָץ. אָט פֿון די טיילען וואַקסען אויס די צוקינפֿטיגע טיילען פֿון דער גאַנצער פֿלאַנצע.

צו וואָס טויגען אָבער די רעשטע טיילען פֿון זוימען? דער שפּראָץ קען אַליין נישט אויסאַרבייטען פֿאַר זיך די נויטיגע שפּייז. ווי מיר ווייסען, נעהמט די פֿלאַנצע דעם גרעסטען טייל פֿון איהר שפּייז פֿון דער לופֿט דורך די בלעטער און דעמאָלסט, ווען די זון שיינט. דער שפּראָץ אָבער, וואָס געפֿינט זיך אין דער ערד, האָט נישט קיין צוטריט, נישט צו דער לופֿט און נישט צו די זונענשטראַהלען. אגב איז ער נאָך צו־שוואַך, צו־ווייניג ענטוויקעלט, ער זאָל קענען אַליין זיך שאַפֿען שפּייז. דערום, אַזוי ווי דאָס קינד ענטוויקעלט זיך און שפּייזט זיך אין דער מוטערס בויך, ביז עס קען פֿיהרען אַ זעלבסטשטענדיג לעבען; אַזוי ווי דאָס היהנדעל ענטוויקעלט זיך אינ׳ם איי און שפּייזט זיך פֿון דעם געלבעל און ווייסעל פֿונ׳ם איי, אַזוי אויך ציהט דער שפּראָץ זיינע שפּייז פֿון די פֿאַרטיגע שטאָפֿען, וואָס ליעגען אין זוימען.

דעריבער נויטיגט זיך טאַקי נישט דער שפּראָץ אין זונענשטראַהלען, ווייל ער דאַרף אַליין גאָרנישט בעשאַפֿען. דער שפּראָץ דאַרף נאָר האָבען וואַסער, כדי עס זאָלען אויפֿגעלאָזט ווערען די שטאָפֿען, וואָס געפֿינען זיך אין זוימען. די אויפֿגעלאָזענע שטאָפֿען וועט שוין קענען דער שפּראָץ אַליין איינזאַפֿען אין זיך אויף צו וואַקסען.

דאָס וואַסער ווירקט אויפ׳ן זוימען אויף צוויי אופֿנים. ערשטענס, ווען דער זוימען זאַפּט איין אין זיך וואַסער, ווערט ער אויפֿגעקוואָלען, דאָס הייטעל פּלאַצט און דער שפּראָץ האָט די מעגליכקייט צו ווערען פֿריי. אַ דאַנק דעם וואַסער, הייסט עס, „פּיקט זיך אויס" דער שפּראָץ. אָהן וואַסער קענען זוימען אָבליגען יאָהרען און אַפֿילו הונדערטער יאָהרען, אָהן אַ שום ענדערונג. אין די טיעפֿע היילען פֿון עגיפּטישע פּיראַמידען האָט מען געפֿונען זוימען, וואָס האָבען דאָרט אָבגעלעגען נישט געריהרטערהייד טויזענדער יאָהרען, ווייל ס׳איז נישט געווען קיין וואַסער, וואָס זאָל זיי „אויפֿמינטערן" צום לעבען. אויף ווי שטאַרק דאָס וואַסער ווירקט אויף די זוימען, קען מען זעהן פֿון פֿאָלגענדעם עקספּערימענט, וואָס האָט

געמאַכט אין אָנפאַנג פֿון XVIII יאָהרהונדערט דער ענגלישער געלעהרטער העלי. ער האָט אָנגעשאָטען אַ פֿולען טשוגון-קעסעל מיט אַרבעס, בעגאָסען זיי מיט וואַסער, צוגעדעקט מיט אַ דעק און אויפ'ן דעק אַוועקגעשטעלט געוויכט. די אויפגעקוואָלענע אַרבעס האָבען אויפגעהויבען דעם דעק מיט די געוויכט פֿון צוויי הונדערט פונט. אָט די דאָזיגע קראַפט פֿון צו ווערען אויפגעקוואָלען גיט די מעגליכקייט דעם זוימען אַראָבצוּוואַרפען פֿון זיך דאָס הייטעל, וועלכעס איז איהם שוין איצט נישט נויטיג.

די צווייטע ווירקונג פֿון וואַסער איז די, וואָס זי לאָזט-אויף די שטאָפען און גיט די מעגליכקייט דעם שפּראָץ צו ציהען די נויטיגע נאָהרונג. נאָר ווי לאָזט דאָס וואַסער אויף די דאָזיגע שטאָפען? די זוימען בעשטעהען דאָך מייסטענס פֿון קראָכמאַל, ווייסעל א. ז. וו. און די שטאָפען לאָזען זיך נישט אויף אין וואַסער. זיי קענען נאָר זיך דעמאָלט אויפלאָזען, ווען, צום בייַשפּיעל, קראָכמאַל ווערט פערוואַנדעלט אין צוקער א. ד. גל. מיר ווייסען שוין, אַז ווען מיר וועלען קייַען ברויט אַ לאַנגע צייט, וועלען מיר דערפֿיהלען אַ זיסקייט, ד. ה. קראָכמאַל אונטער דער ווירקונג פֿון שפּייעכץ געהט איבער אין צוקער און צוקער לאָזט זיך שוין יאָ אויף אין וואַסער. די חעמישע פערבינדונגען, וועלכע פערוואַנדלען שטאָפען, וואָס לאָזען זיך נישט אויף אין וואַסער, אין אַזאַ צושטאַנד, אַז זיי זאָלען זיך יאָ קענען אויפלאָזען, ווערען אָנגערופען פערמענטען. איינער אַזאַ פערמענט הייסט דיאַסטאַזע. די דיאַסטאַזע ווערט אויפגעלאָזען אין וואַסער און אונטער דער ווירקונג פֿון דער אויפגעלאָזענער דיאַסטאַזע ווערט קראָכמאַל פערוואַנדעלט אין שטאָפען, וואָס לאָזען זיך לייכט אויף. ס'זענען פאַרהאַן נאָך אַנדערע פערמענטען, וואָס ווירקען אַזוי אויף ווייסעל. אויף אַזאַ אופֿן שפּיעלט דאָ דאָס וואַסער אַ גרויסע ראָליע. עס בעפֿרייט דעם שפּראָץ פֿון „געפענגעניש" און טראָגט איהם צו נאַהרונגס-שטאָפען.

אויסער וואַסער איז ביים וואַקסען און שפּראָצען נויטיג אויך זויערשטאָף. זויער-שטאָף איז בכלל נויטיג יעדער לעבעדיגער בעשעפעניש. ווען אַ אָרגאַנישער קערפּער אָטעמט, ד. ה. נעהמט אין זיך אַריין זויערשטאָף, לעבט ער. אום אַז דער שפּראָץ זאָל לעבען, מוז ער אָטעמען און דערצו מוז ער האָבען זויער-שטאָף. אַזוי ווי דער שפּראָץ קען נישט צושפּאַלטען די קוילען-זויער, דעריבער איז דער פּראָצעס פֿון אָטעמען אין שפּראָץ פֿאַר'ן פֿאַרשער גוט קענטיג. אין דער דערוואַקסענער פּלאַנ-

צע ווערט דאָס אָטעמען פֿערמאַסקירט, ווי מיר האָבען דאָס שוין פֿרי־הער געזעהען.

פֿון אָטעמען קומט צו וואַרימקייט. דאָס זעהן מיר זעהר גוט ביי חיות, ווייל ביי זיי קומט פֿאַר דער פּראָצעס פֿון אָטעמען זעהר שטאַרק. דאָסזעלבע איז קענטיג אויך ביים וואַקסען פֿונ׳ם שפּראָץ. דער שפּראָץ אָטעמט שטאַרק און די טעמפּעראַטור פֿון שפּראָץ איז העכער פֿאַר דער אַרומיגער סביבה פֿון 7°—20°, וואָס עס לאָזט זיך לייכט אויסמעסטען. די זויער־שטאָף, וואָס אָטעמט איין סיי אַ חיה סיי אַ פֿלאַנצע, פֿערבינדט זיך מיט קויהלען און בילדעט קויהלען־זויער. ווען איהר וועט אין אַ צוגעמאַכטער כלי לאָזען אויפ׳ן דעק אין אַ ביסעל וואַסער שפּראָצען זוי־מען, ווערט זיך אין דער כלי אויפקלויבען קויהלען־זויער. אין קויהלען־זויער, ווי בעוואוסט, קען נישט ברענען קיין ליכט נישט לעבען קיין חיה. שטעלט אַריין אין דער כלי מיט די זוימען אַ ברענענדיג ליכט, ווערט עס באַלד ווערען פֿערלאָשען.

זוימען דאַרפֿען האָבען צום וואַקסען וואַרימקייט, אַזוי ווי אַ ליכט דאַרף האָבען וואַרימקייט אויף אָנהויבען צו ברענען. פֿריהלינגס־צייט, ווען די זון הויבט אָן מעהר צו וואַרימען די ערד, שפּראָצען אַלע פֿלאַנצען.

דאָס ענדע־ציעל פֿון דער בלומען־בעפֿרוכפֿערונג איז דער זוימען.

וואָס־זשע איז אייגענטליך די פֿרוכט, אין וועלכער עס געפֿינט זיך דער זוימען? איהר ראָליע איז אַ פּשוט׳ע, זי איז די שייד, דער געלע־גער, אין וועלכען עס ליעגט דער זוימען. אָפֿטמאָל דיענט זי אַריבער־צוטראָגען דעם זוימען פֿון איין אָרט אויף אַ צווייטען. דאָס זענען זוימען, וואָס האָבען נישט אַרום זיך קיין פֿרוכטקערפּער, נאָר אַזוינע פֿליעגלען. זיי רופֿען זיך הוילע „נאַקעטע" זוימען.

פּראַגען.

1) פֿון וואָס בעשטעהט דער זוימען? 2) צו וואָס דיענט ער? 3) ווי הויבט אָן דער זוימען צו שפּראָצען? 4) וואָס איז אַזוינס פֿערמענטען? 5) אויף וויפֿיעל העכערט זיך די טעמפּעראַטור בשעת דער שפּראָץ וואַקסט?

קאַפּיטעל עלף.

די פֿערמעהרונג דורך ספּאָרען.

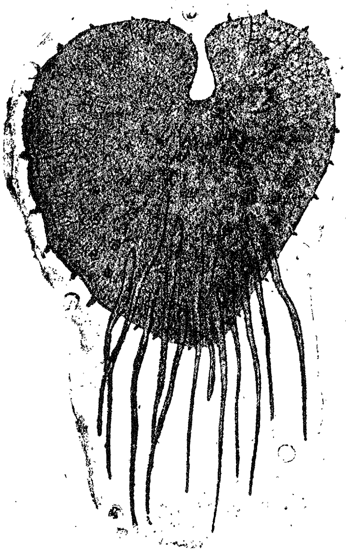
אויסער די פֿלאַנצען, וואָס מעהרען זיך דורך זוימען און וואָס ווערען אָנגערופֿען בלומען־פֿלאַנצען, ווייל זייער געשלעכטס־אָרגאַן זענען

בלומען, זענען דאָ פּלאַנצען, וואָס מעהרען זיך דורך ספּאָרען. אַט די פּלאַנצען ווערען אָנגערופען ספּאָרען־פּלאַנצען.

אַלס אַ ביישפּיעל פון אַ ספּאָרען־פּלאַנצע וועלען מיר נעהמען אַ פּאַפּראָטניק, וואָס טרעפט זיך אָפט אין סאָסנאָווע וועלדער. דאָס איז אַ קליין פּלאַנצע מיט פיעל־פּאַכיגע בלעטער (צייכען 31). אויף דער אונ־

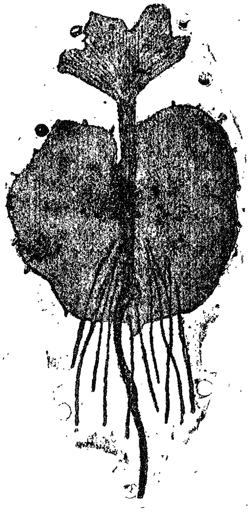
צייכען 31 — אַ פּאַפּראָטניק.

טערשטער זייט פון די בלעטער ביי אַ טייל פּאַפּראָטניקעס (פּאַרנקרויט) געפינען זיך אונטערן הויט אַ קופּקע רונדע קייקעלעך. זיי געפינען זיך ביים סאַמע מיטעלסטען נערוו פון ביידע זייטען בלאַט. די קייקעלעך בעשטעהען פון בעזונדערע זעקעלעך מיט פיסלעך. אין די זעקעלעך גע־פינט זיך אַ שטויב, וואָס רופט זיך אָן ספּאָרען. אַט די עקזעמפּליאַרען פּאַפּראָטניק ווערען אָנגערופען ווייבליכע פּאַפּראָטניקעס. בשעת די ספּאָ־רען ווערען צייטיג, פּלאַצען די זעקעלעך און דער שטויב ווערט פונאַנ־דערגעטראָגען מיט'ן ווינד.



פון דעם שטויב, וואָס פאַלט
אויף אַ גינסטיגען באָדען, וואַקסט
אוים אַ בלאַט (צייכען 32). וועלכעס
איז צוגעבונדען צו דער ערד מיט
ספעציעלע העהרעלעך. דאָס איז נאָך
נישט די ערוואַקסענע פלאַנצע. אויפ'ן
בלאַט בעווייזען זיך צוויי פערשידע-
נע אָרגאַנען. אין איין אָרגאַן, וואָס
רופט זיך אַרחעגאָניע, געפינט זיך
אַנ'אייעלע, אינ'ם צווייטען אָרגאַן,
וואָס מ'רופט אַנטערידיע, געפינען
זיך די מענליכע קעמערלעך, וואָס
דאַרפען בעפרוכפערן דאָס אייעלע
פון דער אַרחעגאָניע. די אַרחעגאָניען
שפּיעלען דיזעלבע ראָליע, וואָס דער
שטעמפעל ביי בלומען-פלאַנצען, און
די אַנטערידיען—דיזעלבע ראָליע, וואָס
שטויב-פעדעם.

ווען די אַנטערידיען ווערען
צייטיג, פלאַצען זיי און פון זיי פאַלען
אַרוים בעוועגליכע קעמערלעך. ווען
די קעמערלעך קומען צו די אַרחעגאָנ-
יען, גיסען זיי זיך צוזאַמען מיט דעם
אייעלע און דעמאָלט הויבט אָן צו
וואַקסען די פלאַנצע, וועלכע מיר האָ-
בען פריהער דערמאָהנט (צייכען 33).



ציי̆כען 33 —א יונגע פלאַנצע אויפ'ן בלאַט.

דער אונטערשיעד צווישען דעם
פערמעהרונגס-אָרגאַן פון די ספאָרען-
פלאַנצען און בלומען-פלאַנצען איז
דער, וואָס זימען בעשטעהען פון אַ סך קעמערלעך, און ספאָרען נאָר
פון איין קעמערל, פון וועלכע עס ענטוויקעלט זיך פריהער אַ בלאַט און
נאָכדעם אַנ'ערוואַקסענע פלאַנצע.

די ספאָרען-פלאַנצען זענען מעהרסטענטיילס גראָזען. נאָר אין די
הייסע לענדער טרעפען זיך בוימער, וואָס פערמעהרען זיך דורך ספאָרע-

בכלל זענען ספאָרען־פלאַנצען נישט שטאַרק פערשפּרייט אויף דער ערד. זיי זענען די „מינדערהייט" אין דער פלאַנצען־מלוכה. מעהרסטענ־טיילס געפינען זיי זיך אין די קאַלטע לענדער. גאַנצע געגענדען פון די פאָליאַר־לענדער זענען בעדעקט מיט ספּאָרען־פלאַנצען, די פערברייטעסטע צווישען זיי איז דער מאָך.

אין די אור־אַלטע צייטען איז די גאַנצע פלאָרא (פלאַנצען־מלוכה) בעשטאַנען נאָר פון ספּאָרען־פלאַנצען. ס'זענען דעמאָלט געווען גרויסע ספּאָרען־בוימער, וועלכע מ'געפינט היינט פערשטיינערט אין די קויהלען־גרובען. זענען אָבער געקומען נייע מינים פלאַנצען, העכערע, וואָס מעהרען זיך דורך בלומען, און האָבען אַרויסגעשטויסען די, דעמאָלט מעכ־טיגע סאָרטען פון די ספּאָרען־פלאַנצען און איצט זעהען זיי אויס ווי „אָבגעקומענע בעלי־בתים", וואָס פערנעהמען נאָר די ערטער, וואו די בלומען־פלאַנצען ענטוויקלען זיך ווייניג.

פראַגען:

1) וועלכע פלאַנצען ווערען אָנגערופען ספּאָרען־פלאַנצען? 2) ווי קומט פאָר דער פּראָצעס פון מעהרען זיך ביי די ספּאָרען־פלאַנצען? 3) וואָס פאַר אַ געשלעכטס־אָרגאַנען האָבען די ספּאָרען־פלאַנצען?

קאַפּיטעל צוועלף

אומגעשלעכטליכע פערמעהרונג.

אין די פריהערדיגע קאַפּיטלען האָבען מיר בעשריבען, ווי ס'פער־מעהרען זיך די צוויי גרויסע גרופּען פון פלאַנצען, די בלומען־ און ספּאָ־רען־פלאַנצען. זיי פערמעהרען זיך אויפן געשלעכטליכען אופן, ד. ה. אום צו פערמעהרען זיך, דאַרפען זיי האָבען צוויי אָרגאַנען: מענליכע און ווייבליכע.

אויף די נידעריגע שטאַפּלען פון דער פלאַנצען־מלוכה געפינען זיך אַזעלכע מינים פלאַנצען, ווי למשל, די בלוי־גרינע הידראַ־פלאַנצען און באַקטעריען, וואָס זיי פערמעהרען זיך נישט אויפן געשלעכטליכען אופן. זיי פערמעהרען זיך דורכדעם, וואָס זיי טיילען זיך, ד. ה. איין ערוואַק־סענע פלאַנצע צופאַלט אויף צוויי גלייכע העלפטען. דאָ מערקען מיר דעמזעלבען פּראָצעס, וואָס ביי מעהרען זיך פון די לעבענס־קעמערלעך, פון וועלכע עס בעשטעהט יעדער אָרגאַניזם.

אזא מין פֿערמעהרונג ווערט אָנגערופֿען די אונגעשלעכטליכע.
די אָרגאַניזמען, וועלכע פֿערמעהרען זיך דורך טיילען זיך, שטאַרבען אייגענטליך קיינמאָל נישט. דער אַלטער אָרגאַניזם, דער אָרגאַניזם, וואָס האָט געגעבען לעבען נייע צוויי, איז נישט אָבגעשטאָרבען—ער האָט זיך אָבגעפֿרישט אין פֿרישע צוויי, ווייל פֿון איהם, דעם איינעם, זענען גע-וואָרען צוויי נייע אָרגאַניזמען, וואָס וועלען ווייטער נישט שטאַרבען.

ביי די העכערע פֿאָרמען פֿון אָרגאַניזמען זעהען מיר נישט די דאָזיגע אונשטערבליכקייט. נאָר אויב מיר וועלען קוקען אויפ'ן אָרגאַניזם ווי אויף אַ קאָלאָניע פֿון קעמערלעך, קענען מיר זאָגען, אַז דער גרעס-טער טייל קעמערלעך פֿון דער קאָלאָניע ווערט פֿערניכטעט, אום צו גע-בען אונשטערבליכקייט דעם קלענערען טייל, דעם מענישען זוימען און דעם ווייבערשען אייעלע ד. ה. די קעמערלעך, דורך וועלכע עס פֿער-מעהרט זיך דער אָרגאַניזם און וואָס לעבען אויפ'ס ניי אין צווייטען דור. דאָס לעבען פֿון העכערע אָרגאַניזמען ציהט זיך דערום אויך אָהן אַ סוף און די קייט, וואָס בינדט איין דור מיט אַ צווייטען, איז דער זוימען פֿון מאַן און דאָס אייעלע פֿונ'ם ווייב.

פֿראַגען.

1) וואָס הייסט אונגעשלעכטליכע פֿערמעהרונג? 2) וועלכע פֿלאַנצען מעהרען זיך אויפ'ן אונגעשלעכטליכען אופֿן?

קאַפּיטעל דרייצעהן.

די סיסטעמאַטיק פֿון באָטאַניק.

באָטאַניק, אַלס אַ לעהרע, ווערט צוטיילט אויף פֿיער טיילען. אין איין טייל ווערען בעהאַנדעלט די פֿאָרמען פֿון פֿלאַנצען, די אָרגאַנען זייערע, און ער ווערט אָנגערופֿען מאָרפֿאָלאָגיע (מאָרפֿאָס—פֿאָרם) אָדער אָרגאַנאָגראַפֿיע (אָרגאַנען-בעשרייבונג). אין דעם צווייטען טייל ווערט בעהאַנדעלט דאָס אינערליכע געבוי פֿון פֿלאַנצען און ווערט אָנגערופֿען די אַנאַטאָמיע פֿון פֿלאַנצען. אינ'ם דריטען טייל ווערט בעטראַכט דאָס לעבען פֿון דער פֿלאַנצע, די פֿונקציעס פֿון איהרע אָרגאַנען, און ווערט אָנגערופֿען די פֿיזיאָלאָגיע פֿון פֿלאַנצען. אינ'ם פֿיערטען טייל ווערט בעשריבען די פֿלאַנצען, וואָס געפֿינען זיך אויף דער וועלט, און זענען

צוטיילט מיט אַ נעווויסען סיסטעם. דער טייל פֿון באָטאַניק רופֿט זיך די סיסטעמאַטיק פֿון די פּלאַנצען

מיר האָבען שוין גערעדט וועגען די אָרגאַנען פֿון פּלאַנצען, וועגען זייער אינערליכען געבוי, וועגען די פֿונקציעס פֿון די אָרגאַנען. איצט בלייבט אונז נאָך צו בעהאַנדלען די סיסטעמאַטיק פֿון זיי.

אויף דער ערד זענען דאָ עטליכע הונדערט טויזענד פֿערשידענע אַרטען פּלאַנצען.

כדי צו בעקומען די מעגליכקייט זיך צו אָריענטירען אין דער גרויסער צאָהל פֿון די פֿערשידענע אַרטען פּלאַנצען, מוזען זיי ווערען איינגעטיילט אין פֿערשידענע גרופּען, קלענערע און גרעסערע, מען מוז מאַכען עפּעס אַ סדר, ד. ה. מען דאַרף זיי קלאַסיפֿיצירען. מיר וועלען נעהמען אַ משל פֿון אַנ'אַנדער וויסענשאַפֿט, וואָס וועט אונז געבען אַ בעגריף, וואָס הייסט קלאַסיפֿיצירען.

ווען מיר געברויכען דעם בעגריף „מענש", ווייסען מיר נאָך נישט גענוי, וועגען וואָס, אייגענטליך, מען רעדט. מענשען זענען דאָ אַ סך און פֿערשידענע: ס'זענען דאָ מענשען מיט אַ ווייסער הויט, מיט אַ שוואַרצער הויט; ס'זענען דאָ מענשען, וואָס וואוינען אין אַמעריקא, אַזיען א. ז. וו. אום צו געבען גענוי דעם בעגריף, וועגען וועלכען מענשען מ'רעדט, טיילט מען מענשען אויף ראַסען: ווייסע ראַסע, שוואַרצע ראַסע. צווישען דער ווייסער ראַסע זענען דאָ מענשען אייראָפּעער, אַמעריקאַנער א. ז. וו. די אייראָפּעער צופֿאַלען ווידער אויף פֿראַנצויזען, ענגלענדער, רוסען א. ז. וו.

דערפֿון זעהען מיר, אַז מיר האָבען צוגליעדערט דעם בעגריף „מענש" אויף נייע בעגריפֿען, וואָס ענטהאַלטען אין זיך אַ קלענערע צאָהל מענשען. מענשען פֿון ווייסער ראַסע זענען דאָ וועניגער, ווי מענשען בכלל, אייראָפּעער זענען דאָ וועניגער, ווי מענשען פֿון דער ווייסער ראַסע, און ענגלענדער זענען דאָ וועניגער ווי אייראָפּעער.

בעשטימטע זאַכען פֿעראייניגען מיר אין איין גרופּע, לויט אַ בעשטימטער קלענערער אָדער גרעסערער צאָהל פֿון סמנים. וואָס גרעסער איז די צאָהל זאַכען, וואָס געהען אַריין אין אַ גרופּע, אַלץ וועניגער סמנים דאַרפֿען מיר דערצו. למשל אין בעגריף מענש זענען דאָ וועניגער סמנים, ווי אין בעגריף אייראָפּעער. צו מענשען געהערען אַזעלכע פֿערשידענע פֿעלקער, ווי די העכסט ציוויליזירטע פֿעלקער פֿון אייראָפּאַ און די ווילדע פֿעלקער פֿון אַפֿריקא און אויסטראַליען. צו מענשען

געהערען אי די ווייסע איירָאפּעער אי די שוואַרצע נעגרען.

אַלזאָ, האָט דער בעגריף מענש אַ סך וועניגער סמנים, ווי למשל, דער בעגריף איירָאפּעאישער מענש. צום איירָאפּעער געהערען מענשען, וואָס האָבען אַ ווייסע הויט, וואָס האָבען איין געבוי פֿון שאַרבען א. ז. וו. ד. ה. אַז די צאָהל סמנים אין בעגריף איירָאפּעער זענען דאָ מעהר, ווי אין בעגריף מענש. נאָכמעהר סמנים זענען אין בעגריף יוד, ענגלענ־דער, דייטש, רוס א. ז. וו. צו די גרופּען געהערען שוין מענשען (חוץ אַלע אַנדערע סמנים) מיט דערזעלבער פּערנאַנגענהייט, מיט דיזעלבע מנהגים, א. ז. וו. פֿון דעם ביישפּיעל קענען מיר אַריבערגעהן צו דער קלאַסיפֿיקאַציע פֿון פּלאַנצען. צום ביישפּיעל, די אַלע פּלאַנצען, וואָס מיר זעהען, קענען ווערען צוטיילט, ערשטענס, אויף צוויי גרויסע קלאַ־סען: אויף בלומען־ און ספּאָרען־פּלאַנצען, און דער איינציגער אונטער־שיעד אָדער סמן פֿון דיביידע גרופּען וועט זיין די אַרט, ווי זיי פֿער־מעהרען זיך. די בלומען־פּלאַנצען קענען ווערען צוטיילט אויף קלענערע קלאַסען און די סמנים פֿון די קלענערע וועלען שוין זיין מעהר. צום ביישפּיעל, צווישען זיי איז דאָ אַ גרופּע, וואָס מ׳רופֿט זיי נאָדעל־פּלאַנ־צען, זייערע בלעטער זעהען אויס ווי נאָדלען, זייערע בלומען זענען שישקעס (איכעלען), די זוימען זענען פֿריי א. ז. וו.

נאָר קלאַסיפֿיצירען אַלע פּלאַנצען איז נישט אַזאַ לייכטע זאַך. ס׳זע־נען געמאַכט געוואָרען פֿערשידענע פּראָבעס פֿון קלאַסיפֿיקאַציע און עס זענען אָנגענומען געוואָרען פֿערשידענע סמנים, וואָס טיילען אָב איין גרופּע פֿון דער אַנדערער.

מיר וועלען זיך אָבשטעלען אויף צוויי סיסטעמען: ליניי׳ס און דע־קאַנדאָל׳ס.

ליניי׳ס סיסטעם איז פֿערעפֿענטליכט געוואָרען אין XVIII יאָהר־הונדערט (1735) און האָט זיך געהאַלטען מעהר ווי הונדערט יאָהר. דעם סיסטעם פֿון ליניי׳ען רופֿט מען דעם קינסטליכען סיסטעם, ווייל פֿאַר די גרונדלאַגע פֿון זיין קלאַסיפֿיקאַציע האָט ער גענומען נאָר איין סימן: דאָס געבוי פֿון פערמעהרונגס־אָרגאַן.

דע־קאַנדאָל׳ס סיסטעם רופֿט זיך אָן נאַטירליכע קלאַסיפֿיקאַציע, ווייל ער האָט גענומען אין בעטראַכט פֿערשידענע סמנים.

ליניי האָט צוטיילט אַלע געוויקסען אויף 24 גרופּען. צו דער ער־שטער גרופּע געהערען די, וואָס האָבען בלומען מיט איין שטויב־פֿאָדעם; ער רופֿט זיי אָן איינמענליכע. צו דער צווייטער גרופּע געהערען די

פלאַנצען, וואָס האָבען בלומען מיט צוויי פעדעם; ער רופט זיי אָן צוויי־מענליכע. צום צוואַנציגסטען קלאַס, צום ביישפּיעל, געהערען ביי איהם די, ביי וועלכע די שטויב־פעדעם און דער שטעמפּעל זענען צוזאַמענגע־וואַקסען; ער רופט זיי ווייבעריש־מענליכע (גין אַנדריאַ) א. ז. וו.

דע־קאַנדאָל צוטיילט אַלע פּלאַנצען אויף 18 גרופּען.

מיר געפינען נישט פאַר מעגליך זיך אָבצושטעלען גענויער אויף די אַלע גרעסערע און קלענערע גרופּען און צו געבען ביישפּיעלען פון פּלאַנ־צען, וואָס געהערען צו זיי, ווייל, לויט אונזער מיינונג, וואָלטען דאָס געווען טויטע ווערטער.

דער יוד איז אַזוי ווייניג בעקאַנט מיט פּלאַנצען, ער האָט זיך אַזוי ווייניג צוגעקוקט צו זיי, ער האָט אַזאַ קנאַפּע פאָרשטעלונג וועגען די פערשידענע פאָרמען פון פּלאַנצען, אַז עס וואָלט קיין פּעולה נישט גע־ווען אָנצורופען נעמען פון זאַכען, וועגען וואָס מען האָט נישט קיין שום פאָרשטעלונג.

ווען מיר זאָגען אַ פערד, אַ הוהן, אַן׳אינדיק, אַ האָהן, אַ קוה א. ז. וו. שטעלען מיר זיך דייטליך פאָר די גרוים פון דער חיה, די פיס דעם קאָפּ, דעם וויידעל און בכלל אַלע טיילען פון קערפּער. דאָ, איז מעגליך צו רעדען, מיט וואָס עס שיידט זיך אָב איין אַרט חיה פון דער אַנדערער, ווי למשל, די גאַלאַגאַנער העהנער פון פּשוט׳ע. אָבער ווע מיר וועלען רעדען, צום ביישפּיעל, וועגען די סמנים פון אָרחידעען וועלכע האָבען אַזעלכע פּרעכטיג שענע בלומען, וועט דער יוד קיין לע־בעדיגע פאָרשטעלונג וועגען אָרחידעען נישט בעקומען פון דער בעשריי־בונג. ווען מיר וועלען רעדען אַפילו וועגען קאָרן, וועט ער זיך אויך דייטליך נישט פאָרשטעלען די בעשרייבונג פון אַלע טיילען פון דער דאָזיגער פּלאַנצע.

דעם יודען איז געווים קיינמאָל נישט אויסגעקומען צו זעהן, ווי ס׳בליהט, למשל קאָרן. ער האָט קיינמאָל נישט בעמערקט, אַז ביי בליהען ווייזען זיך אין זאַנג, וואָס בעשטעהט פון אַ סך בלומען, שטויב־פעדעם מיט דריי עקען, אַז אין זיי געפינט זיך בלומען־שטויב און אַז דער בלומען־שטויב שיט זיך אויס און נאָכדעם הויבט אָן צו וואַקסען קאָרן, וואָס איז פריהער געווען אַ פרוכטבלאַט. ער האָט עס נישט בע־מערקט, ווייל ער האָט זיך דערצו קיינמאָל נישט צוגעקוקט.

דער ערשטער פּרינציפּ, דער ערשטער כלל פון לערנען באָטאַניק איז גענוי צוקוקען זיך צו יעדער פּלאַנצע, צו יעדען טייל פון איהר,

צוקוקען זיך, ווי זי ענטוויקעלט זיך אין לעבען. נאָר אויף דעם אופן קען מען לערנען באָטאַניק און בכלל, אַלע וויסענשאַפטען, וואָס געהערען צו דער נאַטור.

דאָך וועלען מיר פּראָבירען געבען אַ בעשרייבונג פון דער פערטיי- לונג פון די פלאַנצען נישט לויט די וויסענשאַפטליכע סיסטעמען, נאָר לויט די ערטער, וואו זיי געפינען זיך אויף דער ערד.

דער קלימאַט אויף דער ערד ווערט צוטיילט אויף דריי הויפּט- גאַרטלען: אויף אַ קאַלטען, מעסיגען און הייסען (געניי וועגען די גאַרט- לען זעה געאָגראַפיע, ערשטער טייל). מיר וועלען בעשרייבען די פלאַנ- צען לויט די גאַרטלען.

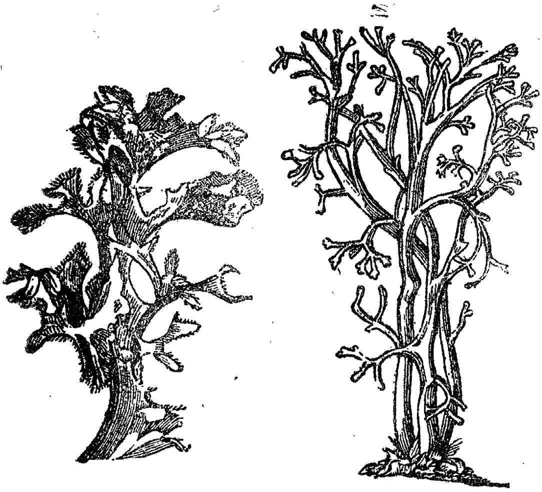
קאַפּיטעל פירצעהן.

די פלאַנצען פון קאַלטען גאַרטעל.

די פלאָרא (דאָס פלאַנצען-קעניגרייך) פון קאַלטען גאַרטעל איז זעהר אָרים. זי איז נידעריג אין וואוקס, זי טוליעט זיך צו דער ערד, אַזוי ווי זי וואָלט וועלען זיך בעהאַלטען פון די קעלטען, וואָס הערשען דאָרט. אין דעם קורצען זומער, וואָס די פלאַנצען קענען שפּראָצען און וואַקסען, זעהט מען נישט אויף די דאָרטיגע פעלדער קיין שענע בלומען, ווייל דאָס רוב פלאַנצען פון קאַלטען גאַרטעל זענען ספּאָרען-פלאַנצען. די בלומען-פלאַנצען זענען צו איידעל, אַז זיי זאָלען קענען אויסהאַלטען די קעלט, וועלכע זענען דאָרטען. דער זומער איז צו-קורץ, אַז די פלאַנ- צע זאָל קענען אויפגעהן, בליהען.

נאָר אין אַנדערע ערטער—אין די דרום׳דיגע זייטען פון בערג און אויך אין די טאָלען, וואָס זענען בעשיצט דורך די בערג פון די צפון׳די- גע ווינטען, וואַקסען זיך בלומען-פלאַנצען, נאָר זיי זענען אויך נידעריג אין וואוקס, זיי האַלטען זיך ביי דער ערד. אינטערעסאַנט איז דאָס, אַז אַ סך פון זיי האָבען נישט קיין שטענגלעך, ווייל די וואַרימקייט פון קורצען זומער סטאַיעט קוים אויף אַרויסצוזאָגען בלעטער און בלומען און צו בעשאַפען זוימען, אַז צום צווייטען יאָהר זאָלען קענען אויסוואַקסען נייע פלאַנצען.

אַ דאַנק זייער נידעריגען וואוקס קענען זיי אויסהאַלטען דעם קאַל- טען ווינד, ווייל דער שניי בעדעקט זיי אינגאַנצען דערמיט בעשיצט ער זיי פון די מורא׳דיגע קעלטען.



ציי̄כען 34 — לישאַיען.

די הויהלע שטיינער ווערען בעדעקט דורך אַזוינע פלאַנצען, וואָס מען רופט זיי לישאַיען (צייכען 34). אַפילו די בערג מיט שניי, וואָס צוגעהט קיינמאָל נישט, בעדעקען זיך מיט רויטע, איינקעמערלדיגע הידראָ־פלאַנצען, וואָס רופען יך שניי = הידראָ־געוויק־סען.

נאָר מעהר פאַר אַלץ איז דאָרט פערשפרייט מאָך, וועל־כער וואַקסט אויך אין אונזערע קאַנטען. (צייכען 35 און 36).

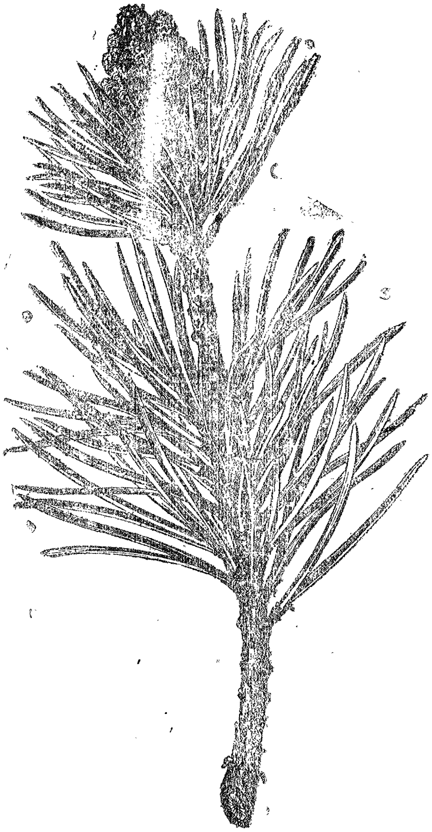
35 און 36 — מאָך.

די טונדרעס, וואָס ציהען זיך אויף הונדערטער ווייאָרסט, ווערען בעדעקט מיט מאָך און לישאַיעס. די דאָזיגע לישאַיעס און מאָך גיבען נאַהרונג די משערעדעס הירשען, ווערען שטאַרק בענוצט פון די דאָרטיגע פעלקער. אויך וואַקסען דאָרט פאַפּראָטניקעס (פאַרנקרויט), וועגען וועלכע מיר האָבען פריהער גערעדט.

קאַפּיטעל פופצעהן.

די פלאַנצען אין מעסיגען גאַרטעל.

דער מעסיגער גאַרטעל טיילט זיך בנוגע צו פלאַנצען אויף דריי פאַסען: צפון־פאַס, מיטעל־פאַס און דרום־פאַס.

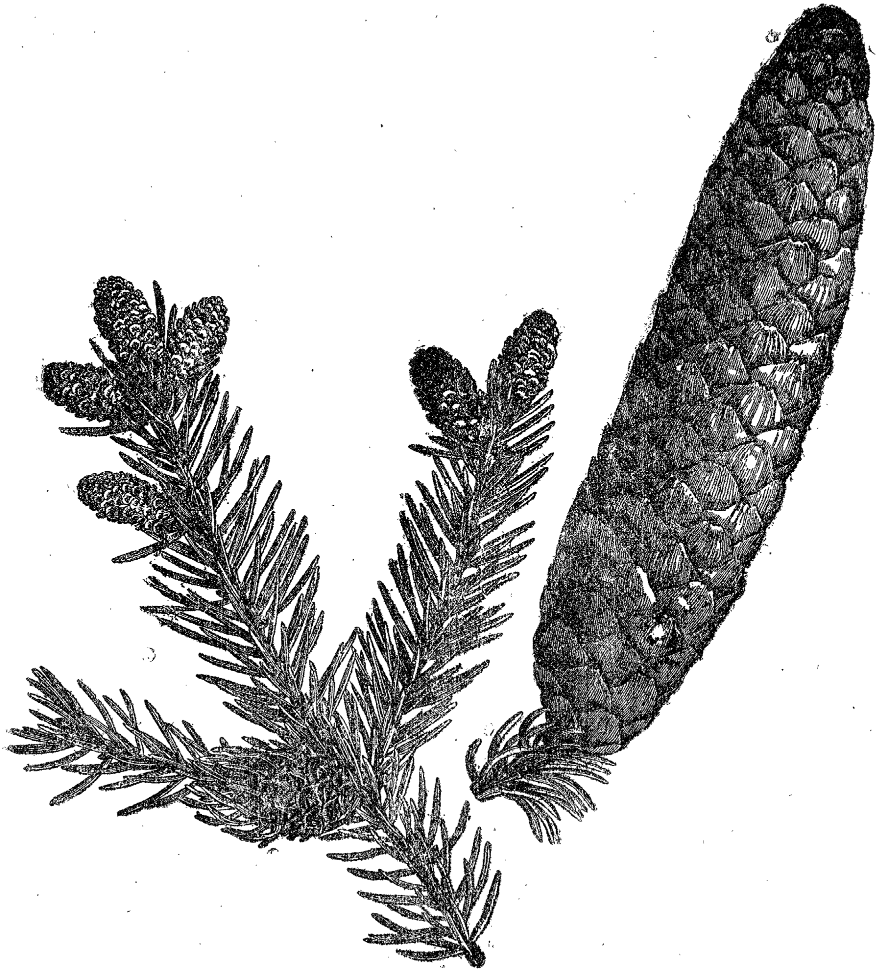


אינ׳ם צפון׳דיגען פאַס וואַקסען אַממיינסטען נאָדעל־בוימער. די פלאַנצען האָבען שוין בלומען, נאָר די בלומען זענען נישט קיין קענטיגע. די בלומען זייערע האָבען נישט קיין בעזונדערע קאָלירען, וואָס וואַרפען זיך אין אויג, און נאָכ׳ן בליהען ווערען פון זיי שישקעס (אייכעלען).

די דאָרטיגע וועלדער האָבען אַ בעזונדער אויסזעהן. סיי זומער, סיי ווינטער זענען זיי בעדעקט מיט זייערע גרינע נאָדלען. דאָס גאַנצע אויסזעהן פון די וועלדער איז לאַנגוויילינג, שטענדיג „איין בגד", שטענדיג איין אויסזעהן. אויף דער ערד וואַקסען פאַפּראָטניקעס, מאָך, לישאַיען, שוואַרצע יאַגדעס א.ז.וו. קיין שענע בלומען טרעפען מיר דאָרט נישט.

פון בוימער, וואָס וואַקסען דאָרט, וועלען מיר אויסרעכענען נאָר איינינגע: סאָסנעס (ציבען 37

וואָס וואַקסען אויך אין אונזערע קאַנטען, יעגלינגע-בוימער (ציכען 38), דער סיבירער צעדער-בוים (אַ מין צעדער, וואָס איז גישט עהנליך צו יענעם, וואָס וואַקסט אויפ'ן באַרג לבנון). וואו ניט וואו טרעפען זיך אויך בער-יאָזעס.



ציכען 38—אַ צווייג פון אַ יעגל-בוים און די פרוכט (שישקע).

גאָר אַנ'אַנדער אויסזעהן האָבען די פלאַנצען פון מיטעלען פאַס. דאָ וואַקסען בוימער, וואָס האָבען אויף זיך בלעטער, און נישט נאָדלען. זיי טראָגען אויף זיך אין צייט פון בליהען פערשידענפאַרבינע בלומען. וואו נישט וואו טרעפען זיך וועלדער מיט נאָדלען-ביימער. דאָ, אין דעם

פאַס, וואַקסען גרויסע דעמבען, שלאַנקע לינדען־בוימער, יאַסענע בוימער, דאָ וואַקסען בעריאָזעס מיט זייער ווייסע, ציכטיגער פרעהליכער קאָרע, דאָ וואַקסט אָלכע, פון וועלכער מ'מאַכט פערשידענע הילצערנע זאַכען (צייכען 39, 40 און 41).

צייכען 39 — אַ צווייג פון אַ דעמב.

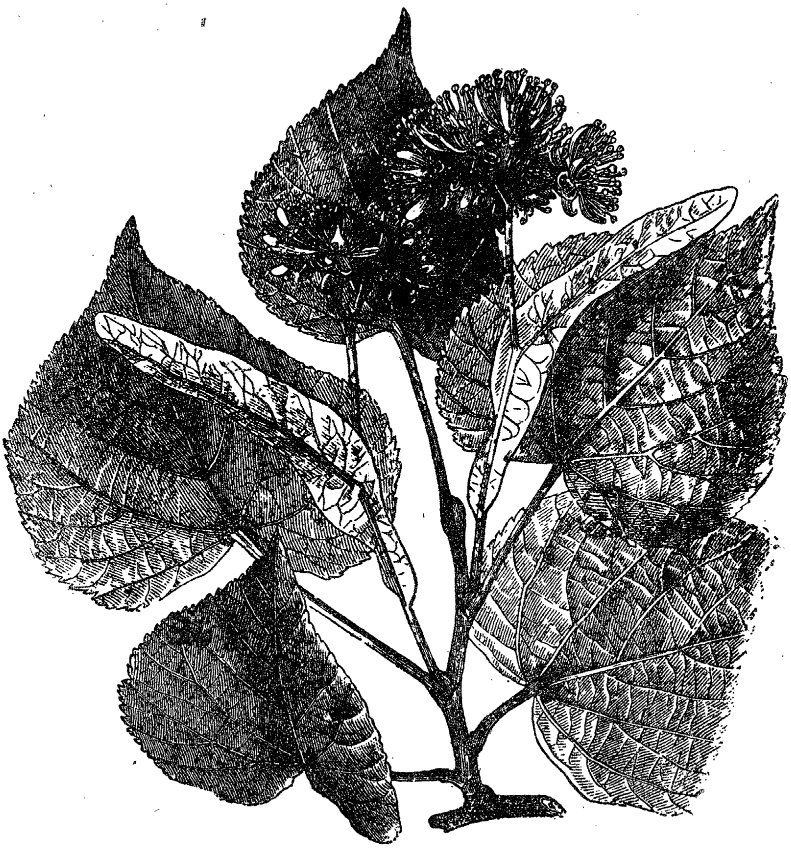
דער דעמב. דעמבען זענען די „מאַגנאַטען" צווישען די בוימער, וואָס וואַקסען אין מעסיגען גאַרטעל, זיי זענען די שענסטע בוימער ביי אונז.

דער דעמב וואַקסט זעהר הויך און האָט אַ סך צווייגען, וואָס שפרייטען זיך זעהר פונאַנדער.

דער שטאַם פֿון דעמב איז זעהר אַ שטאַרקער. מען זאָגט טאַקי: „שטאַרק ווי אַ דעמב".

דער דעמב ברענגט אַ סך נוצען דעם מענשען. פֿון שטאַם מאַכט מען מאַסטען צו שיפֿען; די שטאַרקסטע מעבעל מאַכט מען פֿון דעמבע־נע האָלץ. פֿון דעם האָלץ מאַכט מען אויך פֿעסער און אַ סך אַנדערע זאַכען.

די קאָרע פֿון דעמב איז זעהר אַ גראָבע; מען מאַכט פֿון איהר קאָרקעס. איבערהויפּט ווערט געברויכט דעמבענע קאָרע אין גארבעריי. אין די גאַרבאַרניעס ווערט די קאָרע געווייקט אין וואַסער און אין דעם

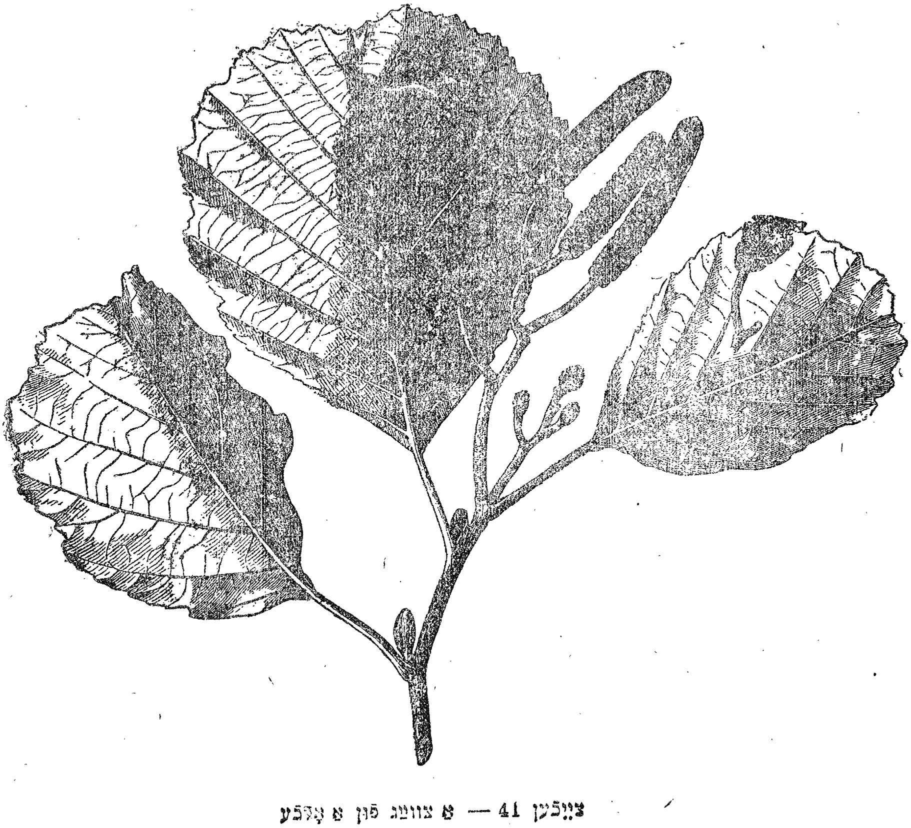


ציינען 40 — אַ צווייג פֿון אַ לינדען־בוים

לעגט מען אַריין די פּעל. נאָכדעם בעקומט די פּעל די אייגענשאַפט נישט דורכצולאָזען קיין וואַסער.

אויף דער קאָרע פון די דעמבען אין פראַנקרייך וואַקסען אַזוינע ניסעלעך — מען רופט זיי טינט-ניסעלעך. דאָס זענען אייגענטליך נישט קיין פּרוכטען. דאָס איז אַ קראַנקליכער וואוקס אויף דער קאָרע פון דעמב. עס זענען דאָ אַזוינע פליעגעלעך, וואָס לעגען זייערע אייעלעך אין דער קאָרע פון דעמב. די פליעג מאַכט אַ לעכעל אין דער קאָרע און לעגט אַהין אַריין איהרע אייעלעך. צו דעם לעכעל הויבט אָן צופליסען סאָק פון בוים, דער סאָק ווערט פערגליווערט און בילדעט דאָס ניסעל.

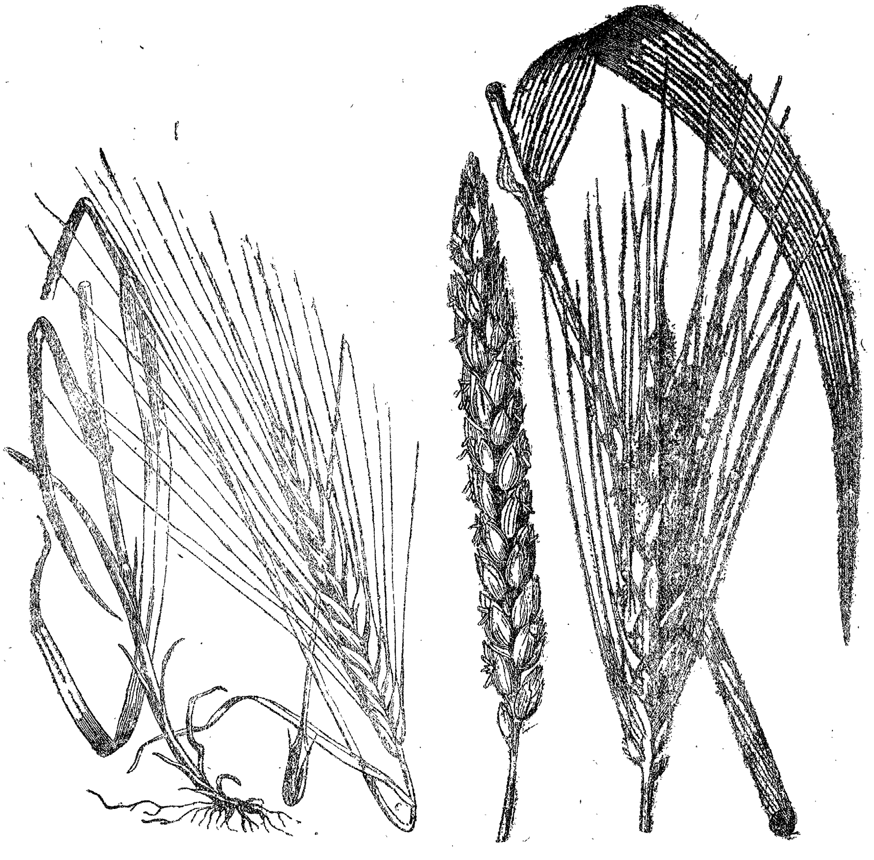
פון די טינט-ניסעלעך בעקומט מען אַ שטאָף, וואָס הייסט טאַנין. טאַנין ווערט געברויכט אין טעכניק און אַלס אַ רפואה.



צייכן 41 — אַ צווייג פון אַ עלכע

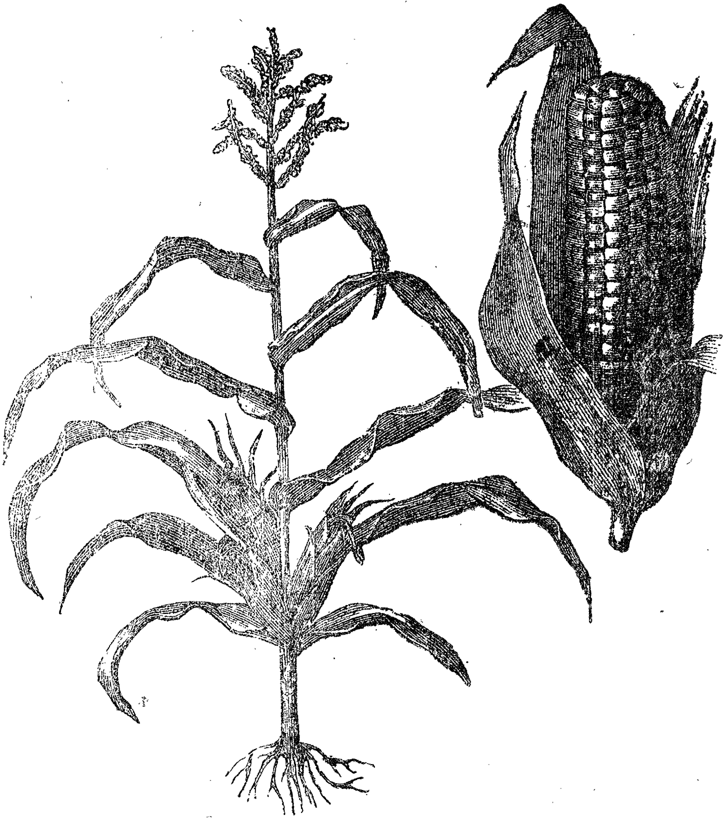
און דעם פֿאַם וואַקסען שוין אויך תבואות.

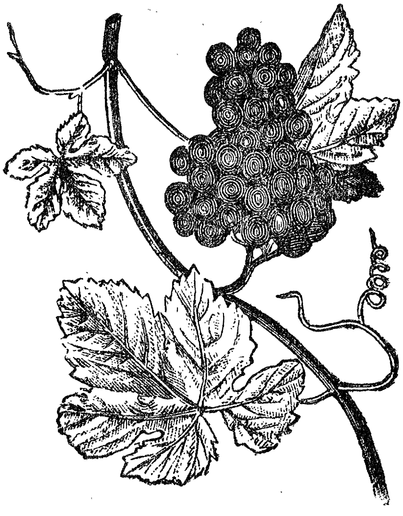
תבואות וואַקסען דאָ אומעטום, אויף אַלע פֿרייע ערטער. וואָס ווייטער און ווייטער ווערען די וועלדער אויסגעהאַקט און אויף זייערע ערטער פֿערזייהט מען תבואות. $^3/_4$ צאָהל פֿון אַלע מענשען אויף דער ערד נעהרען זיך מיט תבואות. צו תבואות געהערען: קאָרן, ווייץ, גערשטען, האָבער, קוקורוזע. דאָ וואַקסט אויך קאַרטאָפֿעל, מיט וועלכע עס שפּייזען זיך די וועניגער פֿערמעגליכע מענשען. (צייכען 42, 43, 44).



צייכען 42-43 — ווייץ, גערשטען.

צײכען 44— קוקורוזע





צײכען 45—װײנטרױבען

אױסער דעם װאַקסען דאָ אױך פרוכטען-בױמער, װי באַרן-בױם, עפּעל-בױם, װײנטרױבען. (צײכען 45). װײנטרױבען װאַקסען אין רוס-לאַנד, אין בעסאַראַבער גוב. און אין קרים. װײנטרױבען דיענען אַלס הײל-מיטעל. פון סאָק פון װײנטרױבען בעקומט מען װײן.

צייכֿען 46—אוגערקעס.

אין די גערטנער וואַקסט רעטעך, אַרבעס, אוגערקעס, מערען. (צייכֿען 46).

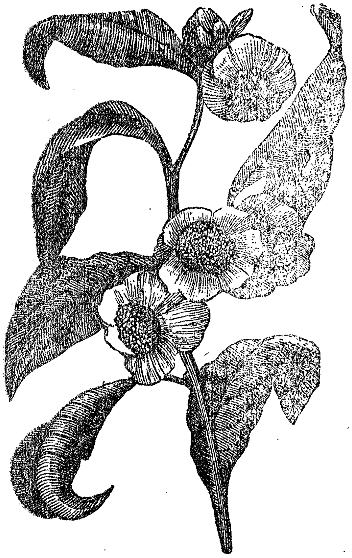
אויסער די אַלע פּלאַנצען, וואָס מיר ברויכֿען צום עסען, וואַקסען דאָרט אויך אַזעלכֿע, וואָס דיענען צו אונזער בעקליידונג, ווי קאָנאָפּליע און ליין (צייכֿען 47, 48).

צייכֿען 48—קאָנאָפּליע: א) מענליכֿע ב) ווייבליכֿע

צייכֿען 47—ליין.

אינ׳ם דרום־פּאַס וואַקסען שוין אַזעלכע פּלאַנצען, וואָס דאַרפען האָבען אַ סך וואַרימקייט, און אַ טייל פון זיי וואַקסט שוין אויך אין הייסען קלימאַט. צו זיי געהערען: רייז, דער טיי־ביים, פון וועלכע מיר נוצען די בלעטער, בוים־וואָל א. ז. וו. (צייכען 49, 50).

צייכען 49—רייז.



צייכען 50—טהיי־בוים.

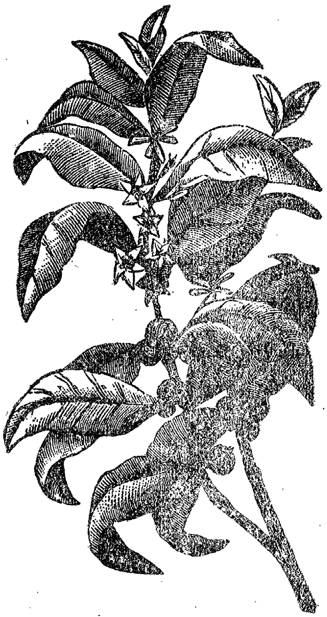
קאַפּיטעל זעכצעהן.

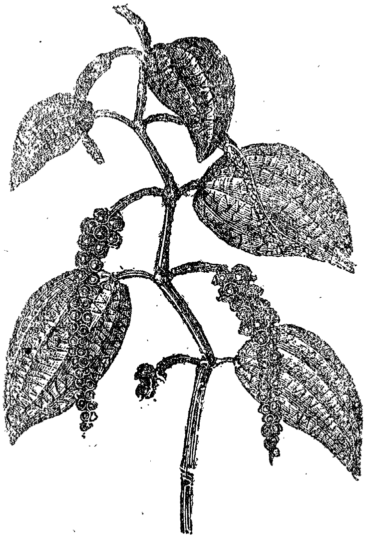
די פּלאַנצען פון הייסען גאַרטעל.

מיר ווייסען שוין, אַז פּלאַנצען נויטיגען זיך צום וואַקסען אין וואַסער, זונענשטראַהלען און וואַרימקייט. דאָרט, וואו ס׳פעהלט איין זאַך פון די דריי, קענען די פּלאַנצען נישט וואַקסען. למשל, אין די פּאָליאַר־לענדער, וואו ס׳איז דאָ אַ סך וואַסער, נאָר זעהר ווייניג וואַרימקייט און זונענליכט, וואַקסען די פּלאַנצען נאָר אין די פּאָר זומערדיגע מאָנאַטען. אין די ערטער פון די טראָפּישע לענדער, וואו ס׳איז דאָ אַ סך וואַרים־

ציי̈כען 51—צוקער־ראָהר.

ציי̈כען 52—קאַווע־בוים





קיט און קיין וואַסער איז נישטאָ, ציהען זיך מדבריות אָהן שום פּלאַנצען. דערפאַר אָבער אין די טראָפּישע לענדער, וואו ס'איז דאָ גענוג וואַסער, ווייזט אַרויס די נאַטור איהר גאַנצע רייכקייט.

דאָרט וואַקסען די שענסטע בלומען אויף דער וועלט - די אָרכידען; דאָרט וואַקסען די שענסטע בוימער אויף דער וועלט—די פּאַלמען; דאָרט וואַקסט דער צוקער־ראָהר (צייכען 51), קאַווע (צייכען 52), דאָרט וואַקסט פּעפּער (צייכען 53),

ציי̄כען 54—וואַניל.

אויך וואַניל (צייכען 54).

מיר האָבען אָנגערופען עטליכע פון די פּלאַנצען, וואָס וואַקסען אין די טראָפּישע לענדער, מיר האָבען אָנגערופען די, וועלכע זענען אונז מעהר אָדער ווייניגער בעקאַנט דורך זייערע פּרוכטען, וואָס מיר נוצען. זעלבסטפערשטענדליך, אַז מיר האָבען דערמאָהנט נאָר אַ קליינעם טייל פון די פּלאַנצען, וואָס די טראָפּישע לענדער פערמאָגען. אום זיי צו בע־שרייבען, דאַרף מען פערפאַסען גאַנצע בענדער.

אין אונזער ביכעל, האָבען מיר זיך בעגנוגענט מיט דעם נויטיגסטען, וואָס יעדער מענש דאַרף וויסען וועגען דער פּלאַנצע, וועגען איהר מאָרפאָלאָגיע, אַנאַטאָמיע, פיזיאָלאָגיע און סיסטעמאַטיק.

פערלאג „יהודיה"

זאָאָלאָגיע.

ערשטער טייל

דער מענש.

בעאַרבייט דורך

א. י. ראָגאָדין

מיט 35 אַילסטראציעס אין טעקסט.

ווארשא

Drukarnia Lewin-Epstein Pawia 38.

אינהאלטס-פערצייכנונג.

איינפיהרונג אין די זאאלאגיע.

די מלוכות פון דער נאטור II

דער מענש III

דאס קעמעריל III

איינטיילונג פון די בעלי-חיים V

ביישפיעל פון דער קלאסיפיקאציע פון די בעלי-חיים VI

די אנפאסונג פון די ארגאנען VII

די ווירבעל-בעלי-חיים IX

די זויג-בעלי-חיים X

דער מענש.

די ארגאנען פון מענשליכען קערפער.

קאפיטעל 1. די הויט 7 —3

„ 2. די מוסקעלן 9 —7

„ 3. דער סקעלעט 15—9

די קנארפעל 16—15

קאפיטעל 4. דאס נערווען-סיסטעם 17—16

די ארגאנען פון די חושים 22—18

דער מארך און זיין ארבייט 26—22

קאפיטעל 5. — די ארגאנען פון פערדויאונג:

די ציינער 29—27

די שפייז-שטאפען 31—29

די ווירקונג פון דעם שפייעכץ אויף די שפייז 33—32

דער מאגען; די שטאפען-פערוואנדלונג אין מאגען 34—33

די געדערם, די לעבער און די בויך-שפייעכטס-דריזע 39—35

קאפיטעל 6. — די ארגאנען פון בלוט-אומלויף:

דאס הארץ, די ארטעריען און די וועגען 42—40

דער בלוט-קרייזלויף 44—42

דאס בלוט; דער שטאף-וועקסעל 50—47

קאפיטעל 7. די ארגאנען פון אטהעמען 53—50

דער אויסטויש פון די גאזען 55—53

קאפיטעל 8. די אויסשיידונגס-ארגאנען 57—56

אין בוך געפינען זיך **35** אילוסטראציעס.

אַיינפֿיהרונג אין די זאָאָלאָגיע.

דאָס וואָרט „זאָאָלאָגיע״ בעדײַט אויף גריכיש די לעהרע פֿון די לעבעדיגע ברואים: מענש, בהמות, חיות, עופות, פֿיש, באַבעלעך א. ז. וו., דאָס הײַסט, אַלע בעלי-חיים.

דאָס לעבען פֿון די בעלי-חיים, ווי אויך פֿון פּלאַנצען, נעהמט זיך צוליעב דער אַרבײַט פֿון פֿערשיעדענע אָרגאַנען, פֿון וועלכע זײַער קערפּער איז צונויפֿגעשטעלט. מיר רופֿען אָרגאַן, בײַ בעלי-חיים און בײַ פּלאַנצען, יעדען זעלבסטשטענדיגען טײַל פֿון קערפּער, וועלכער האָט אָבצוטהון אַבעזונדערע געוויסע טעטיגקײַט. די טעטיגקײַט הײַסט פֿונקציע. צ. ב. די אויגען דיענען צום זעהען, דעריבער רופֿט מען זײַ די אָרגאַנען פֿון זעהען, דער מאָגען דיענט צו פֿערדייען די שפּײַזען, דעריבער איז ער אַ פֿערדויאונגס-אָרגאַן. אַלע לעבעדיגע ברואים בעשטעהען פֿון מעהרערע אָרגאַנען, דעריבער הײַסען לעבעדיגע ברואים אָרגאַניזמען. יעדער אָרגאַן האָט אַ געוויסע בעשטימונג פֿאַר דעם גאַנצען קערפּער. אַלע אָרגאַנען העלפֿען זיך אײַנער דעם אַנדערען אין דער לעבענס-טעטיגקײַט פֿון דעם גאַנצען קערפּער. ווען אײַן געוויסער אָרגאַן ווערט פֿערדאָרבען, איז דאָס שעדליך אָדער געפֿעהרליך פֿאַר דעם גאַנצען קערפּער.

אַזאַ אײַנריכטונג פֿון קערפּער, אין וועלכען יעדער טײַל דיענט פֿאַר די איבריגע טײַלען און פֿאַר'ן גאַנצען אָרגאַניזם, הײַסט אַ אָרגאַנישע פֿערבונדענהײַט, אָדער אָרגאַניזאַציע און אַזעלכע קערפּער הײַסען אָרגאַניזירטע קערפּער.

אין נישט-לעבעדיגע קערפּער אָדער אַרגאַניזמען, צ. ב. אַ שטײַן, איז נישטאָ אַזאַ אָרגאַנישע פֿערבונדענהײַט. אין שטײַן, ווי אויך אין מעטאַל, אין וואַסער און דער גלײַכען, איז יעדער טײַל ניט נויטווענדיג פֿאַר די איבריגע טײַלען, און קאָן בעשטעהן אָהן זײַ. אַזעלכע קערפּער הײַסען אומאָרגאַניזירטע קערפּער, אָדער נישט-אָרגאַנישע קערפּער.

די גאַנצע נאַטור ווערט אַלזאָ געטײַלט אין די אָרגאַנישע נאַטור, צו וועלכער עס געהערען די פּלאַנצען, די בעלי-חיים און דער מענש, און די אומאָרגאַנישע נאַטור, צ. ב. מעטאַלען, מינעראַלען, לופֿט, וואַסער.

II.

בעלי-חיים און פלאַנצען. — די לעבענדע אָרגאַניזמען ווערען געטיילט אויף פלאַנצען און בעלי-חיים. פלאַנצען ווערען געבוירען, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פרוכפערן זיך און שטאַרבען.

בעלי-חיים ווערען געבוירען, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פרוכפערן זיך און שטאַרבען. אויסער דעם זענען זיי פעהיג צו פיהלען און זיך פריי צו בעוועגען.

די פעהיגקייט צו פיהלען און די פרייע בעוועגונג זענען די סמנים, וועלכע אונטערשיידען די בעלי-חיים פון פלאַנצען. ווען מיר פערגלייכען אַלזאָ די אָרגאַנען פון די בעלי-חיים מיט די אָרגאַנען פון פלאַנצען, לויט זייער טעטיגקייט, קענען מיר זיי צוטיילען אין צווייערליי אָרגאַנען: אַזעלכע אָרגאַנען, וועלכע זענען אויך שייך צו פלאַנצען, צ. ב. די נאַהרונגס-אָרגאַנען, און אַזעלכע אָרגאַנען, וועלכע זענען נור שייך צו בעלי-חיים, צ. ב. די אָרגאַנען פון די חושים און פון בעוועגונג. די ערשטע הייסען די אָרגאַנען פון געוויקס-לעבען, די צווייטע הייסען די אָרגאַנען פון בעלי-חיים'שען לעבען.

אָבער דער אונטערשיעד צווישען בעלי-חיים און פלאַנצען איז קענטיג בלויז ביי די העכערע אַרטען בעלי-חיים און די העכערע אַרטען פלאַנצען; אָבער ביי די ניעדריגע פאָרמען פון בעלי-חיים און פון פלאַנצען ווערט דער אונטערשיעד אַלץ קלענער און קלענער, און גאָר אונטען קומען זיך צונויף די וואָרצלען פון דער וועלט פון די בעלי-חיים און פון דער וועלט פון די פלאַנצען.

די מלוכות פון דער נאַטור.

דער אונטערשיעד צווישען די אונבעלעבטע קערפּער און צווישען די פלאַנצען און די בעלי-חיים איז אַזוי גרויס, אַז מען טיילט זיי אין דריי פערשיעדענע, אַזוי גערופענע „מלוכות פון דער נאַטור". מיר האָבען דערום אַ „מינעראַלישע מלוכה", אָדער די מלוכה פון אונאָרגאַנישע קערפּער, אַ „פלאַנצען-מלוכה" און אַ „בעלי-חיים-מלוכה".

די הויפּט-סמנים פון די דריי מלוכות זענען פאָלגענדע:

1) די מינעראַלען זענען ניט אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך ניט און וואַקסען ניט און פערמעהרען זיך ניט.

2) די פלאַנצען זענען אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פרוכפערן זיך און שטאַרבען.

III.

3) די בעלי־חיים זענען אָרגאַניזירט, דערנעהרען זיך, וואַקסען, פּרוכפּערן זיך, בעוועגען זיך פרײַ, און שטאַרבען.

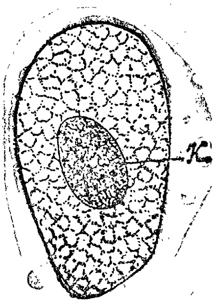
דער מענש.

דער מענש האָט אַנ'עהנליכקײַט מיט די העכערע בעלי־חיים, דעריבער רעכענט מען איהם צו דער מלוכה פון בעלי־חיים. אָבער געוועהנליך טײַלט מען איהם אַרויס אין אַ בעזונדערע פערטע מלוכה פון דער נאַטור— „די מלוכה פון מענשען", ווײַל דער מענש שטעהט ווײַט־ווײַט העכער אפילו פון די העכסטע בעלי־חיים, מיט זײַנע גײַסטיגע פעהיגקײַטען, אַ דאַנק וועלכע ער איז געוואָרען דער „האַר פון דער ערד".

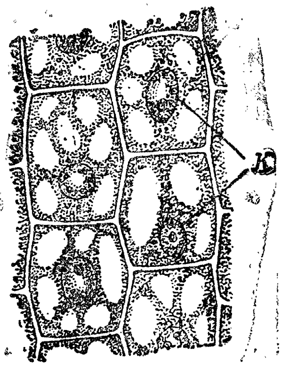
דאָס קעמערעל.

אַלע אָרגאַנען פון בעלי־חיים און פלאַנצען זענען געבילדעט פון קלײַנינקע טײַלכעלעך, וועלכע מען רופט קעמערלעך (צעלען).

ווען מיר וועלען קוקען דורך אַ מיקראָסקאָפּ אויף אַ דינינקע פלעצע־לע, וואָס מיר האָבען אויסגעשניטען פון וועלכען ס'איז טײַל פון אַ פלאַנ־צע (פון שטענגעל, פון בלאַט א. ז. וו.), וועלען מיר זעהען, אַז אַ פלאַנצע בעשטעהט, ניט ווי אַ שטיקעל גלאָז אָדער אײַזען, פון אַ גלײַכער מאַסע, נאָר אַז זי שטעלט זיך צונויף פון קלײַנינקע טײַלכעלעך, וועלכע זעהען אויס ווי קעמערלעך (בילד 1). דאָס זעלבע, ווען מיר וועלען אונטערזוכען



בילד 1 — אַ קעמערעל פון די פעטס־דרײַזען בײַ'ם מענשען (820 מאָל פערגרעסערט).



פלאַנצען־קעמערלעך (בײַ 200 מאָל פערגרעסערט).

K — די קערענדלעך פון די קעמערלעך.

IV.

דורכ'ן מיקראָסקאָפּ וואָס ס'איז פֿאַר אַ טײל פֿון דעם קערפּער פֿון אַ בעל־חיים, װעלען מיר אױך זעהען (הגם דאָס איז שװערער צו בעמערקען), אַז ער בעשטעהט פֿון אַ אונענדליכער צאָהל פֿון קלײנינקע גלײכאַרטיגע טײלכעלעך, אַזױ װי אַ הױז איז געבױט פֿון פֿיעל טױזענדער ציגעל. אָט די דאָזיגע קלײנינקע טײלכעלעך רופֿט מען קעמערלעך (צעלען, Клѣтки).

דאָס קעמערעל איז אַ מיקראָסקאָפּיש קלײנינקער טײל פֿון דעם אָרגאַניזם. עס לעבט, דערנעהרט זיך, װאַקסט, פֿערמעהרט זיך און צום סוף שטאַרבט עס אָב, ד. ה. עס בעזיצט אַלע פֿונקציאָנען און אײגענשאַפֿטען, װעלכע געהערען דעם גאַנצען אָרגאַניזם.

דאָס קעמערעל בעשטעהט פֿון אַ הײטעלע, װאָס איז אָנגעפֿילט מיט אַ פֿליסיגען אינהאַלט, װעלכער איז עהנליך צו דעם װײסעל פֿון אַנ'אײ. אָט דער פֿליסיגער אינהאַלט הײסט *פּראָטאָפּלאַזמאַ*. אין דער פּראָטאָפּלאַזמאַ שװימט אַ *קערענדעל*, אַמאָל אױך צװײ *קערענדלעך*.

די קעמערלעך זענען פֿון פֿערשיעדענער פֿאָרם און פֿון פֿערשיעדענער גרױס. עס זענען פֿאַרהאַן קעמערלעך, װאָס זײער לענג איז נאָר עטליכע טױזענדסטעל פֿון אַ מיללימעטער (אַ מיללימעטער איז אַ טױזענדסטעל פֿון אַ מעטער). ס'איז אָבער אױך פֿאַרהאַן פֿיעל גרעסערע. צ. ב. דאָס געלכעל פֿון אַ אײ איז אױך בלױז אײן אײנציג קעמערעל.

די קעמערלעך האָבען די טבע צו פֿערענדערן זײער פֿאָרם, ד. ה. צו פֿערליערען זײער ערשטע קײלעכדיגע פֿאָרם, זיך צונױפֿצודריקען און פֿלאַך צו װערען װי אַ דינינקע פּלעצעלע, אָדער זיך אױסצוציהען און זיך צו פֿערלענגערן אין לאַנגע דינינקע פֿעדעמלעך, אָדער אַרױסצולאָזען פֿעדעמלעך פֿון די זײטען, און בעקומען דעם אױסזעהען פֿון אַ קעמערעל מיט אַ סך פֿיסלעך.

די קעמערלעך פֿון אײן בעשטימטער פֿאָרם גרופּירען זיך צוזאַמען און בילדען אַ *געװעב*. יעדער אָרגאַן בעשטעהט פֿון אײנעם, צװײ אָדער מעהר פֿערשיעדענע געװעבען.

די געװעבען. — עס זענען פֿאַרהאַן דערום פֿערשיעדענע געװעבען, צ. ב. דאָס *מוסקעל־געװעב*, ד. ה. דאָס געװעב, פֿון װעלכען אַלע מוסקולען זענען געבילדעט. דאָס *נערװען־געװעב*, ד. ה. דאָס געװעב, פֿון װעלכען די נערװען בעשטעהען. דאָס *בײן־געװעב*, פֿון װעלכען דער גאַנצער סקעלעט איז געבילדעט (דאָס בײן־געװעב איז האַרטער פֿון אַלע אַנדערע געװעבען, װײל עס איז אָנגעפֿילט מיט טײלכעלעך פֿון קאַלך, װעלכע פֿערהאַרטעװען איהם) און נאָך אײניגע אַנדערע געװעבען.

איינטיילונג פון די בעלי־חיים.

די בעלי־חיים און פלאַנצען, וועלכע לעבען אויף דער ערד, זענען אונגעווערהנליך פערשיעדענאַרטיג, הן אין אָרגאַנען, הן אין דער פאָרם. געוויסע בעלי־חיים זענען מעהר עהנליך צווישען זיך ווי אַנדערע. אום צו בעשטימען דעם גראַד פון עהנליכקייט צווישען פערשיעדענע בעלי־חיים און פלאַנצען, טיילט מען זיי איין אין גרופען, ד. ה. די בעלי־חיים, וועלכע זענען זעהר עהנליך צווישען זיך, ווערען פעראייניגט אין איין גרופע, די גרופען ווייטער, וואָס האָבען צווישען זיך אַן עהנליכקייט, ווערען פעראייניגט ווידער אין איינע אַלגעמיינע גרופע, און אַזוי ווייטער. אַזאַ מין פעראייניגען הייסט די קלאַסיפיקאַציע פון די בעלי־חיים. יעדער איינצעלנער בעל־חיים הייסט אינדיווידואום.

די גרופען זענען פאָלגענדע: טיפ, קלאַס, אָבטיילונג, פאַמיליע, גאַטונג און אַרט. אַחוץ דעם בעצייכענט מען אַמאָל אויך אונטער־טיפען, אונטער־קלאַסען א. אַ. וו., ביז אונטער־אַרטען. טיפ איז די העכסטע גרופע אין דער קלאַסיפיקאַציע, אַרט איז די ניעדריגסטע גרופע. צווישען די בעלי־חיים, וועלכע ווערען אַריינגענומען אין איין אַרט, איז פאַרהאַן זעהר פיעל עהנליכקייט; צווישען די, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע אַרטען, אָבער צו איין און דערזעלבער גאַטונג, איז פאַרהאַן וועניגער עהנליכקייט; צווישען די, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע גאַטונגען, אָבער צו איין פאַמיליע, איז נאָך וועניגער עהנליכקייט א. אַ. וו.. אַם וועניגסטען עהנליכקייט איז פאַרהאַן צווישען די בעלי־חיים, וועלכע געהערען צו פערשיעדענע טיפען.

די אַרט. — אין איין אַרט ווערען אַריינגענומען די בעלי־חיים, וועלכע זענען אַזוי עהנליך צווישען זיך, אַז מען קאָן מיינען, אַז זיי שטאַמען פון די זעלבע עלטערן. צ. ב. צוויי וועלף זענען אַלע מאָל אַזוי עהנליך איינער צום אַנדערן, אַז מען קען רעכענען, אַז זיי זענען געבוירען געוואָרען פון דער זעלבער וועלפין. דעריבער געהערען אַלע וועלף צו איין אַרט. דאָס זעלבע אַלע פיקס, אַלע פערד א. ז. וו.

אין איין אַרט ווערען אויך אַריינגענומען אַזעלכע הויז־בהמות, וועלכע קענען זיין זעהר נישט עהנליך איינע צו די אַנדערע, אָבער וועגען וועלכע מיר ווייסען גענוי, אַז זיי זענען נור קינסטליך אויסגעהאָדעוועט

געוואָרען פון די זעלבע עלטערן. צ. ב. ס'איז פאַרהאַן פערשיעדענע מינים הינד, וועלכע אונטערשיידען זיך אַזוי וויט איינער פון אַנדערן, אַז ווען זיי וואָלטען געווען ווילדע חיות, וואָלטען מיר זיי געוויס אַריינגענומען ניט נור אין פערשיעדענע אַרטען, נור אפשר אויך אין פערשיעדענע גאַטונגען, אָבער מיר ווייסען גענוי, אַז דער מענש האָט זיי אויסגעהאָדעוועט פון די זעלבע ווילדע עלטערן. דעריבער נעהמען מיר זיי אַריין אין איין אַרט, מיר אונטערשיידען זיי נור אין מינים, אָדער ראַסען.

אין דער וויסענשאַפט איז אָנגענומען צו בעצייכנען די אַרט, צו וועלכער עס געהערט וואָס ס'איז פאַר אַ בעל-חיים, מיט צוויי לאַטיינישע נעמען. איין נאָמען בעצייכענט די גאַטונג, צו וועלכער אָט די אַרט געהערט; דער אַנדערער נאָמען איז דער נאָמען פון דער אַרט. צ. ב. דער וואָלף ווערט בעצייכענט דורך די צוויי לאַטיינישע נעמען Canis lupus, דער שאַקאַל — Canis aureus, דער הונד — Canis familiaris, אַלע דריי געהערען צו איין גאַטונג הינד, דעריבער בעצייכענט מען זיי מיט דעם שותפות'דיגען נאָמען הונד, וועלכער הייסט אויף לאַטייניש Canis.

אַ בייספיעל פון דער קלאַסיפיקאַציע פון די בעלי-חיים.

אַ וואָלף, אַ שאַקאַל און אַ הונד זענען אַזוי עהנליך איינער צום אַנדערען, אַז זיי נעהמט מען אַריין אין איין גאַטונג Canis (הונד).

צווישען אַ וואָלף און אַ פוקס איז שוין וועניגער עהנליכקייט, ווי צווישען אַ וואָלף און אַ שאַקאַל, דעריבער רעכענט מען אַ וואָלף און אַ פוקס צו פערשיעדענע גאַטונגען אָבער צו איין פאַמיליע — די הונד-פאַמיליע.

נאָך וועניגער עהנליכקייט איז פאַרהאַן צווישען אַ וואָלף און אַ קאַץ — ביי זיי זענען די ציינער אַנדערש געבויט, די פינגער ביי אַ קאַץ האָבען קראַלען, וואָס לאָזען זיך אַרויס, אָבער ביי אַ הונד און אַ וואָלף זענען זיי ניט אַזוי. דעריבער רעכענט מען אַ וואָלף און אַ קאַץ צו פערשיעדענע פאַמיליען, די הונד-פאַמיליע און די קאַץ-פאַמיליע.

אָבער אַ וואָלף און אַ קאַץ זענען מעהר עהנליך איינער צו דעם אַנדערן, ווי אַ וואָלף און אַ פערד. אַ וואָלף איז אַ רויב-חיה, און אַ פערד איז אַ גראָז-עסענדע בהמה. די אָרגאַניזאַציע פון זייער קערפער איז אָנגעפאַסט צו אַ פערשיעדענער לעבענס-ווייזע. זייערע ציינער זענען דעריבער גאַנץ פערשיעדען. אַ וואָלף האָט אויף די פיס עטליכע פינגער מיט קראַלען. אַ פערד האָט אויף יעדען פוס נור צו איין פינגער, אָנגעטהון מיט

אַקאָפּיטע. דעריבער רעכענט מען דעם וואָלף און דעם פּערד צו צוויי פּערשיעדענע אַבטהיילונגען.

אָבער צווישען אַוואָלף און אַפּערד איז אַלץ מעהר עהנליכקייט, ווי צווישען אַוואָלף און אַהוהן. דער וואָלף איז אַחיה, די הוהן איז אַפויגעל. זיי רעכענט מען דעריבער צו צוויי פּערשיעדענע קלאַסען: די זויג-חיות (ד. ה. וועלכע זויגען איהרע קינדער) און די עופות.

די זייג-חיות און די עופות זענען וועניג עהנליך איינע צו די אַנדערע. אָבער ווי זיי זאָלען אַפילו אויך זיין פערשיעדען אין זייער אויסערליכען אויסזעהען, פונדעסטוועגען איז דער אַלגעמיינער פּלאַן, לויט וועלכען זייער קערפּער איז געבויט, דערזעלביגער. זיי געהערען אַלע צו איין טיפּ, וועלכען מען רופט: דער טיפּ פון די ווירבעל-בעלי-חיים. ד. ה. בעלי-חיים, וועלכע האָבען אַחוט השדרה.

ענדליך די עהנליכקייט צווישען אַוואָלף און אַשנעקע בעשטעהט נור אין דעם, וואָס ביידע זענען בעלי-חיים — זיי ביידע רעכענט מען שוין צו צוויי פערשיעדענע טיפּען, אָבער צו איין מלוכה פון דער נאַטור — די מלוכה פון בעלי-חיים.

די מלוכה פון בעלי-חיים ווערט געטיילט אין 8 אָדער 9 טיפּען: די ווירבעל-חיות, די באַבעלעך, די ווערם א. ז. וו..

יעדער טיפּ ווערט געטיילט אין קלאַסען. צ. ב. דער טיפּ ווירבעל-חיות ווערט געטיילט אויף עטליכע קלאַסען: זייג-חיות, עופות, רעפּטילען, אַמפיביען, פיש.

יעדע קלאַסע ווערט געטיילט אויף אָבטהיילונגען, צ. ב. די קלאַס זייג-חיות ווערט געטיילט אויף: די מאַלפּעס, פלעדערמויז, רויב-חיות א. ז. וו.

יעדע אָבטהיילונג ווערט געטיילט אויף פאַמיליעס. צ. ב. די אָבטהיילונג רויב-חיות טיילט זיך אין בער-פאַמיליע, הונד-פאַמיליע, קאַץ-פאַמיליע א. ז. וו..

יעדע פאַמיליע טיילט זיך אין גאַטונגען. צ. ב. די הונד-פאַמיליע טיילט זיך אויף צוויי גאַטונגען: הונד און פוקס.

די גאַטונג טיילט זיך אויף אַרטען. צ. ב. די גאַטונג הונד טיילט זיך אויף שאַקאַל, הויז-הונד און וואָלף.

VIII.

די אָנפּאַסונג פון די אָרגאַנען.

די אָרגאַנען פון די בעלי-חיים מוזען זיין אָנגעפּאַסט צו זייערע לעבענס-בעדינגונגען און דערהויפּט, צו דער אַרט שפּייז, מיט וועלכער זיי דערנעהרען זיך. אויסער דעם מוזען די אָרגאַנען זיין אָנגעפּאַסט איינער צום אַנדערן. מיר וועלען דאָס ערקלערען דורך עטליכע ביישפּיעלען. די זשיראַפען לעבען אין די וויסטענישען פון אַפריקאַ און זיי דערנעהרען זיך מיט בלעטער, וועלכע זיי רייסען אָב פון די שפּיצען פון די בוימער, וואָס וואַקסען דאָרט וואו ניט וואו, דעריבער מוזען די זשיראַפען האָבען אַ הויכען וואוקס און אַ זעהר לאַנגען און בעוועגליכען האַלז. אום אויסצוזוכען זייער נאַהרונג, קומט זיי אויס אָפט דורכצולויפען זעהר ווייטע שטרעקען, דעריבער דאַרף זייער קערפּער זיין זעהר לייכט און שלאַנק און זייערע פיס — לאַנג און שטאַרק, כדי צו קאָנען לאַנג און שנעל לויפען.

דער קראָט (מוילוואורף) פערברענגט זיין לעבען אונטער דער ערד. אום צו זוכען זיינע נאַהרונג, קומט איהם ניט אויס ניט אויפצוהויבען דעם קאָפּ אין דער הויך, ניט אַראָבצולאָזען ניעדעריג; דעריבער איז ביי איהם דער האַלז אַ קורצער און די פיס אויך קורצע, וועלכע שטעקען אַרויס ליענדיג, און זענען ברייט ווי לאָפּעטעס צו גראָבען די ערד.

דער טיגער דערנעהרט זיך מיט פליישׁ, די קוה — מיט גראָז, דערי-בער האָט דער טיגער שפּיציגע און קרעפטיגע רייסצעהנער (קליקעס) צו חאַפּען און צו צורייסען זיין רויב, און זיינע באַקציינער זענען געמאַכט ווי מעסערס, מיט וועלכע ער צושנייט די אָבגעריסענע שטיקער פליישׁ אויף קליינע שטיקלעך. אַ קוה האָט ניט קיין רייסציינער, וויל זי דאַרף זיי גאָר ניט, און זיי וואָלטען איהר נאָך גאָר געשטערט צו צופּען דאָס גראָז. אָבער איהרע באַקציינער זענען פלאַך און אויבען זענען זיי פול מיט פיקעלעך און פגימות, אַזוי ווי אויף אַ מיהלשטיין, כדי בעסער צו צוריי-בען און צומאָלען די פלאַנצליכע שפּייזען, מיט וועלכע זי דערנעהרט זיך. פליישׁ-שפּייז ווערט לייכטער פערדויט, פלאַנצליכע-שפּייז — שווערער, אויסער דעם איז פלאַנצליכע שפּייז אויך וועניגער נאַהרהאַפט, דעריבער דאַרף מען זי עסען מעהר, דעריבער זענען ביי דער קוה די געדערם זעהר לאַנגע, אָבער ביי דעם טיגער זעהר קורצע. דער טיגער האָט קורצע פיס, כדי עס זאָל איהם זיין בעקוועמער זיך צו פערבויגען, און זיך אונטערצוגנב'נען און אָנצופאַלען אויף זיין רויב, וועלכע ער פּאַקט מיט זיינע שרעקליכע קלויען.

אָבער די קוה דאַרף קײן קלױען ניט, אירע פּיס זענען בעקלײדעט מיט קאָפּיטעס, װעלכע זענען זעהר בעקװעם צום לױפען, איהרע פּיס זענען לאַנג, כּדי בעקװעמער צו געהן אויף הױכע גראָז, און צו איהר שוץ האָט זי הערנער, װעלכע װאָלטען גאָר געשטערט דעם טיגער. אַזױ זענען די אָרגאַנען אָנגעפּאַסט צו זײער אַרט נאַהרונג, און אויך אײנער צו דעם אַנדערן. אויף אײן און דעמזעלבען פּעלד קאָן זיך פּיטערן אַ גאַנצע סטאַדע, דעריבער זענען די קוה און איהר גלײַכען געזעלשאַפטליכע בעלי חיים, און ממילא, װײל זײ לעבען אין געזעלשאַפט, איז זײער חאַראַקטער װײכער און זאַנפטער און דער מענש קאָן זײ לײכט צוגעװעהנען צו זיך. אָבער לױערן אויפ'ן רױב איז בעקװעמער אײנציגװײז, דעריבער קלײבען זיך די רױב־חיות זעלטען צונױף אין באַנדעס, אדרבה זײ רײסען זיך אַרום אײנע מיט די אַנדערע איבער'ן רױב און איבער דעם אָרט פון זײער יאַגד, דעריבער צײכנען זײ זיך אױס מיט זײער גרױזאַמען חאַראַקטער, און דער מענש קאָן זײ נור מיט גרױס מיה דרעסירען.

די בעלי־חיים האָבען געװעהנליך די קאָליר פון דער אַרומיגער נאַטור, אין װעלכער זײ װאָהנען. זײער קאָליר דיענט זײ ענטװעדער אַלס שוץ פאַר זײערע פײנד, װעלכע קאָנען זײ דעריבער ניט בעמערקען פון דער װײטען, אָדער דאָס דיענט זײ זיך צו פערבאָרגען פון זײער אָפּפער, אויף װעלכען זײ לױערן. צ. ב. די בעלי־חיים פון מדבר האָבען אַ זאַמד־געלע קאָליר װי דער מדבר אַלײן. פיעל חיות פון די צפון'דיגע לענדער בײטען זײער קאָליר זומער און װינטער, כּדי זיך אָנצופּאַסען צו דער אַרומיגער נאַטור־קאָליר. צ. ב. די װעװיאָרקע איז אין זומער־צײט רױטליך, און אין װינטער גרױ, אָנגעפּאַסט צום שנײ. פיעל באַבעלעך זעהען אױס װי אַ טײל פון די פּלאַנצען, מיט װעלכע זײ דערנעהרען זיך. (די ערשײנונג הײסט מימיקרי). אין אונזער בעשרײבונג פון די בעלי־חיים װעלען מיר זעהען אַזעלכע בײשפּיעלען אָהן אַ שיעור.

ערשטער טיפּ: די װירבעל־בעלי־חיים.

דער אַלגעמײנער פּלאַן, לױט װעלכען דער קערפּער פון די װירבעל־בעלי־חיים איז געבױט, דערמאָהנט אונז דעם קערפּער פון מענשען, װעלכער איז די ערשטע און העכסטע אַרט פון דעם טיפּ. דעם קערפּער פון אַלע װירבעל־בעלי־חיים קאָן מען טײלען פון אױבען אַראָב און אין דער מיטען, אויף צװײ גאַנץ גלײכע העלפטען: אַ רעכטע און אַ לינקע

העלפֿט. אין דער רעכטער ווי אין דער לינקער העלפֿט געפֿינען זיך די זעלבע אָרגאַנען: צו איין אויג, צו איין אויער, צו איין האַנד א. ז. וו. אַזאַ פֿאָרם פֿון קערפּער הייסט אַ **צוויי־זײַטיג־סימעטרישע**.

זייער קערפּער איז געוועהנליך אַלענגליכער, זיי ענדיגען זיך קיינמאָל ניט מעהר ווי מיט צוויי פּאָר (הענד, פֿיס). זעלטענער נור מיט איין פּאָר (צ. ב. בײַ וואַלפֿישען), אָדער זיי זענען גאָר ניט פֿאַרהאַן (ווי בײַ געוויסע פֿיש און בײַ שלאַנגען). זייער קערפּער האָט אַ אינערליכען סקעלעט, וועלכער דיענט אַלס שטיצע פֿאַר'ן קערפּער. די הויפּט־שטיצע פֿון סקעלעט פֿאַר'ן קערפּער איז אַ ביינערנער זײַל, וועלכער ציהט זיך אין דער לענג פֿון קערפּער. דער זײַל בעשטעהט פֿון אַ גרויסער צאָהל איינציגע ביינער, וועלכע הייסען **ווירבעל**, און דער ביינערנער זײַל הייסט — **ווירבעל־זײַל** (חוט־השדרה). דעריבער הייסען אָט די בעלי־חיים — **ווירבעל־בעלי־חיים**.

דער ווירבעל־זײַל גרענעצט־אָב מיט זיך אַנ'אויבערשטען חלל, אין וועלכען ס'געפֿינען זיך די קאָפּ־מאַרך און רוקען־מאַרך (אָדער די אָרגאַנען פֿון בעל־חיים'שען לעבען), און אַ אונטערשטען חלל, אין וועלכען ס'געפֿינען זיך די אָרגאַנען פֿון אַטמונג, פֿון בלוט־אומלויף און פֿון שפּייז־פֿערדויאונג (אָדער די אָרגאַנען פֿון פֿלאַנצליכען לעבען).

ערשטע קלאַס: די זויג־בעלי־חיים.

אַלגעמיינע הויפּט־סמנים: זייער קערפּער האָט אַ בעשטענדיגע טעמפּעראַטור. געוועהנליך זענען זיי בעדעקט מיט האָר (וואָל). זיי געבוירען לעבעדיגע קינדער, און אין אַ משך פֿון אַ בעשטימטער צייט דערנעהרען זיי זייערע געבוירענע קינדער מיט זייער מילך. זייערע עק־טיילען זענען אָנגעפּאַסט איבערהויפּט צו דער בעוועגונג אויף דער ערד.

דאָס געבוי און די איינריכטונג פֿון די אָרגאַנען בײַ די זויג־בעלי־חיים איז זעהר ענליך צו דעם מענשענס, וועלכער ווערט אויך גערעכענט אין אָט דער קלאַס. מיר וועלען דערום גלײַך אַריבערגעהן צום שטודיום פֿון מענשליכען קערפּער. און דאָס וועט אונז געבען אַ בעגריף פֿון דער אָרגאַניזאַציע בײַ'ם רוב בעלי־חיים.

פֿראַגען:

וואָס הייסט אָרגאַן? וואָס הייסט פֿונקציאָן? וואָס הייסט אָרגאַניזם? וואָס הייסט אָרגאַנישע און אונאָרגאַנישע קערפּער? וואָס איז דער אונטערשיעד צווישען בעלי־חיים

XI.

און פלאַנצען? וועלכע זענען די אָרגאַנען פוּנ׳ם געוויקס-לעבען און פוּנ׳ם בעלי-חיים׳שען לעבען? וועלכע זענען די „מלוכות פון דער נאַטור" און זייערע הויפּט-סמנים? אין וועלכער מלוכה יוערט דער מענש גערעכענט? וואָס הייסט קעמערעל? פון וואָס בע-שטעהט זי? וואָס הייסט אַ געוועב? וועלכע געוועבען קענט איהר? ווי ווערען די בעלי-חיים איינגעטיילט? וואָס הייסט אינדיווידואום? אין וועלכע גרופּען, ווערען די בעלי-חיים איינגעטיילט? ווי בעצייכענט מען די אַרט, צו וועלכער ס׳געהערט אַ בעל-חיים? ווי פּאַסען זיך די אָרגאַנען אָן צו די לעבענס-בעדינגונגען פון אַ בעל-חיים? גיעט אַ פּאָר ביישפּיעלען, וועלכע חיות זענען געזעלשאַפטליך? פאַר וואָס לעבען די רויב-חיות איינזאַם? וואָס פאַר אַ קאָליער האָבען געוועהנליך די בעלי-חיים? צו וואָס נוצט זיי זייער געוויסע קאָליער? וואָס הייסט מימיקרי? וועלכע זענען די הויפּט-סמנים פון די ווירבעל-בעלי-חיים? וויפיעל ענד-טיילען האָבען זיי? וואו געפינען זיך ביי זיי די אָרגאַנען פוּנ׳ם בעלי-חיים׳שען לעבען און פוּנ׳ם פלאַנצליכען-לעבען? וועלכע זענען די הויפּט-סמנים פון די זויג-בעלי-חיים? צו וועלכער קלאַס געהערט דער מענש?

ערשטער טייל

דער מענש.

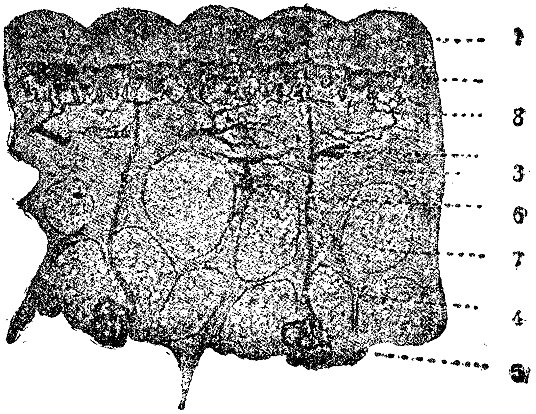
י׳ אָרגאַנען פונ׳ם מענשליכען קערפער

קאַפּיטעל איינס.

די הויט.

דער קערפער פונ׳ם מענשען און פון די בעלי-חיים איז בעדעקט מיט אַ הויט פון דרויסען. די הויט קאָן מען בעטראַכטען פאַר אַ בעזונדערן אָרגאַן, ווייל זי בילדעט אַ זעלבסטשטענדיגען טייל פונ׳ם קערפער, און האָט ממלא צו זיין אַ בעשטימטע טעטיגקייט.

די הויט פונ׳ם מענשען בעשטעהט פון צוויי פלאַסטען, איינער אַנ׳אויסערליכער, דינער, ער הייסט דאָס הייטעל, אָדער די האָרנדיגע הויט (בילד 2, 1-2), און אַ צווייטער אַנ׳אינערליכער דיקער פלאַסט, דאָס איז די אמת׳ע הויט (בילד 2, 3). פון אויכען בעשטעהט דאָס דינע הייטעל פון שוין אָבגעשטאָרבענע קעמערלעך, וועלכע זענען צונויפגעדריקט געוואָרען, און זיך פערוואַנדעלט אין זעהר קליינינקע האָרנדיגע פלעצעלעך. אָט די פלעצעלעך פון האָרנדיג-געוואָרענע קעמערלעך, שיילען זיך שטענדיג אָב, פון זיך אַליין, פון דער אָבערפלאַך פונ׳ם הייטעל און פאַלען אַראָב. דאָס



בילד 2. דורכשניט דורך די הויט פון מענשען (אונטערן מיקראָסקאָפּ).

1 און 2 — דער אויסערליכער (דער האָרנדיגער פלאַסט) און דער אינערליכער טייל פונ׳ם הייטעל; 3 — די הויט גופא; 4 — דער פעטס-פלאַסט אונטער דער הויט; 5 — דאָס קנוילכעלע פון אַ שוויים-דריזע; 6 — איהר אויסגאַנג-קאַנעלכעל; 7 — פעטס; 8 — די בלוט-געפעסען.

קאָן מען בעזונדערס גוט בעמערקען אויפ'ן קאָפּ, וואו די האָרנדיגע פּלעצע-
לעך ווערען פֿערהאַלטען צווישען די האָר, און שיטען זיך ניט אַזוי לייכט
אַראָב. אָבער אין דערזעלבער צייט, וואָס פֿון אויסען שטאַרבען בעשטענ-
דיג אָב די קעמערלעך פֿונ'ם הייטעל און פֿאַלען אַראָב, בילדען זיך שטענדיג
פֿון אינעווייניג, און פֿערנעהמען דעם פֿרייען פּלאַץ, נייע קעמערלעך, צוליעב
דעם, וואָס די אינערליכע לעבענדיגע קעמערלעך פֿונ'ם הייטעל פֿערמעהרען
זיך שטענדיג דורך טיילונגען. די טיילונגען פֿון דעם קעמערעל וואַקסען
אויס און טיילען זיך ווידער, און אַזוי ווייטער — אויף אַזאַ אַרט בענייט
זיך דאָס הייטעל כמעט שטענדיג, כל-זמן דער בעלי-חיים לעבט.

פֿונ'ם הייטעל ביי'ם מענשען און ביי בעלי-חיים וואַקסען אַרויס האָר,
וועלכע שטעלען זיך צונויף פֿון פֿערהאַרטעוועטע קעמערלעך. די נעגעל פֿון
מענשען און די קלויען און די קאָפּיטעס פֿון חיות בעשטעהען אויך פֿון
פֿערהאַרטעוועטע קעמערלעך פֿונ'ם הייטעל. זיי זענען בלויז פֿעסט פֿעראייי-
ניגט איינס מיט דעם אַנדערן.

ביי'ם מענשען בעדעקען די האָר ניט נור דעם קאָפּ, אָבער אויך
דעם גאַנצען קערפּער, נור געוועהנליך זענען די האָר אויפ'ן קערפּער זעהר
קליין און שיטער, אַז אָפֿט קאָן מען זיי קוים בעמערקען. אויפ'ן מענשלי-
כען קערפּער זענען זעהר ווייניג פֿאַרהאַן אַזעלכע ערטער, וואו עס איז
גאָר נישטאָ קיין האָר, צ. ב. אויף דער האַנד-פֿלאַך, אָדער אויף די זוילען
פֿון די פֿים. צווישען די האָר ווערט פֿערהאַלטען אַ פּלאַסט פֿון וואַרמע
לופֿט, וועלכע איז אָנגעוואַרמט געוואָרען פֿון קערפּער. אויף אַזאַ אופֿן
בעשיצען די האָר דעם קערפּער פֿון אַ צו-שנעלער אָבקיהלונג.

די אמת'ע הויט אונטערשיידעט זיך פֿונ'ם הייטעל דערמיט, וואָס
אינעווייניג אין איהר געפֿינט זיך אַ געדיכטע נעץ פֿון זעהר דינינקע אָדער-
לעך, אָדער געפֿעסען, אין וועלכע עס פֿליסט דאָס בלוט. אין הייטעל
זענען נישטאָ קיין בלוט-געפֿעסען. די בלוט-געפֿעסען פֿון דער הויט
זענען אַזוי דין, אַז מען קאָן זיי ניט זעהן מיט'ן בלויזען אויג, נור מיט'ן
מיקראָסקאָפּ. אַזעלכע דינינקע בלוט-געפֿעסען הייסען האָר-געפֿעסען,
ווייל זיי זענען דין ווי אַ דינינקע הערעלע. הגם מיר קאָנען ניט זעהן
מיט'ן בלויזען אויג די איינצעלע בלוט-געפֿעסען פֿון דער הויט, בעמערקען
מיר פֿון דעסטוועגען, אַז זיי זענען פֿאַרהאַן אין דער הויט, נאָך איהר
רויזיגען קאָליר. ווען בלוט פֿליסט-צו אין וואָס ס'איז פֿאַר אַ שטעלע פֿון
דער הויט, ווערט דאָרטען די הויט רויזיג-רויט.

פֿון אויסען קיהלט זיך שטענדיג אונזער הויט אָב, ווייל די לופֿט,

וועלכע רינגעלט אונז אַרום, איז קעלטער פֿון אונזער קערפּער. אָבער דאָס בלוט ברענגט שטענדיג צו צו דער הויט נײַע וואַרמקײט. די וואַרמקײט בילדעט זיך בײַ די בעלי-חיים אינעווייניג אין פֿערשיעדענע טײַלען פֿון קער-פּער. זי וואַרמט אָן דאָס בלוט, וועלכעס פֿליסט דורך אַט די טײַלען פֿון קערפּער, און אַזוי ווי דאָס בלוט פֿליסט איבער'ן גאַנצען קערפּער, טראָגט עס אויך פֿונאַנדער די וואַרמקײט, וועלכע עס בעקומט, איבער'ן גאַנצען קערפּער. עס ברענגט די וואַרמקײט אויך צו דער הויט, און ווי מיר האָ-בען געזאָגט, געהט אַ טײַל פֿון וואַרמקײט אַוועק דורך די הויט, ד. ה. פֿון קערפּער. דעריבער. הגם אין אונזער קערפּער אינעווייניג בילדעט זיך שטענדיג אַלץ נײַע און נײַע וואַרמקײט, ענדערט זיך זײַן טעמפּעראַטור זעהר ווייניג. די הויט מעסיגט די טעמפּעראַטור פֿון קערפּער, און דערצו העלפען איהר אויך די שוויים-דריזען.

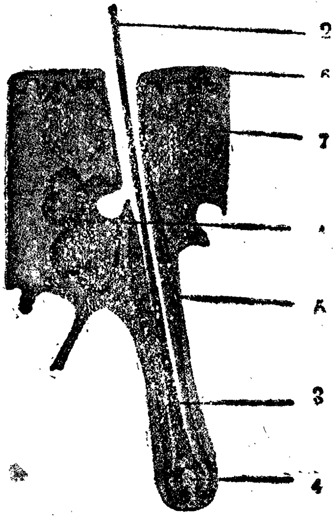
אַ דריזע איז אַ אָרגאַן, וועלכער אַרבײַט-אויס אַ געוויסע פֿליסיגקײט אין אונזער קערפּער, צ. ב. דער שוויים ווערט אויסגעשיידט פֿון דריזען, וואָס געפֿינען זיך אין דער הויט. די טרערען ווערען אויסגעשיידט פֿון דריזען, וואָס געפֿינען זיך אין ווינקעל פֿונ'ם אויג.

אַ אײַנפֿאַכע דריזע איז ווי אַ זעקעלע, פֿון וועלכען עס געהט אַרויס אַ אויסגוס-רעהריל. אין די קעמערלעך פֿון די ווענדטעלעך פֿון דעם זעקעלע ווערט פֿאַבריצירט אַ פֿליסיגקײט, וועלכע גיעסט זיך אַרײַן אין זעקעלע, און פֿון דאָרטען גיעסט זי זיך אַרויס דורך דעם אויסגוס-רעהריל אויף דרויסען פֿון קערפּער ווי צ. ב. דער שוויים.

די שוויים-דריזען (בילד 2, 5—6) זענען זעהר קלײַן. יעדע שוויים-דריזע שטעלט פֿאָר אַ לאַנג רעהרעל, וועלכעס עפֿענט זיך מיט אײַן ענד דורך אַ קלײַנע לעכעלע אויף דרויסען, אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון קערפּער, און מיט דעם אַנדערן פֿערמאַכטען ענד ליעגט ער אין דער הויט אינעווע-ניג און איז צונויפֿגעדרעהט ווי אַ קנײַלכעלע. די שוויים-דריזען זענען פֿער-שפּרײַט אין דער הויט איבער'ן גאַנצען קערפּער. דער שוויים, וועלכען די דריזען שיידען אויס, טרענקט דורך דעם אויסער, פֿלאַסט פֿונ'ם הײַטעל, וועלכעס בעשטעהט פֿון אָבגעשטאָרבענע פֿערהאָרנדיגטע קעמערלעך, דעריבער איז די הויט פֿײַכט.

ווען עס ווערט דעם קערפּער הײס, פֿערשטאַרקט זיך דער צופֿלוס פֿון בלוט אין דער הויט, און צו דער גלײַכער צײַט פֿערשטאַרקט זיך אויך די אַרבײַט פֿון די שוויים-דריזען. דאַן הײבט אָן זיך אויסצושיידען פֿון זיי אַזוי פֿיעל שוויים, אַז ניט בלויז דער שוויים טרענקט דורך דעם אויבערן

פֿלאַסט פֿונ'ם הײַטעל, אָבער ערטערווײַז בעדעקט ער איהם אויך מיט טראָפּענס. עס ווערט אונז אַנגענעהם, ווען אַ לײַכט ווינטעל בלאָזט אויף אונזער פֿערשוויצטען געזיכט. מיר פֿיהלען דאַן אַ קיהלקײַט. דאָס קומט פֿון דעם, וואָס דער שווײַס פֿאַרעט אויס. ווײַל ווען וואַסער פֿאַרעט אויס, שלינגט עס אײַן וואַרמקײַט. צום בײַשפּיעל, ווען מען העגנט אויס ווײַסע גרעט אויף דער פֿרישער לופֿט, און זי טריקענט זיך אויס שנעל, ווערט זי קאַלט, ווײַל די פֿײַכטקײַט, וועלכע פֿאַרעט אויס פֿון דער וועש, נעהמט מיט זיך מיט וואַרמקײַט פֿון דער וועש, דעריבער ווערט איהר טעמפּעראַטור ניעדריגער. דאָס זעלבע קומט פֿאָר מיט דער הויט פֿון מענשען. ווען דעם מענשען איז הײס און זײַן הויט ווערט פֿײַכטער, ווערט פֿון דער אָבערפֿלאַך פֿון זײַן קערפּער מעהר שווײַס פֿערדונסטעט, דעריבער ווערט די הויט שטאַרקער אָבגעקיהלט. פּראָבירט אײַנגעצען אַ פֿינגער און איהם אַרויסשטעלען אויפֿ'ן ווינד. איהר וועט גלײַך פֿיהלען אַ קעלט אין פֿינגער, אָבער ווען די הויט קיהלט זיך אָב, קיהלט זיך אויך אָב דאָס בלוט בשעת עס פֿליסט פֿאַרבײַ אין הויט אינעווענינ. ד. ה. אַז דער שווײַס פֿון הויט קיהלט שטאַרקער אָב דאָס בלוט, און דעריבער קיהלט זיך דער גאַנצער קערפּער שטאַרקער אָב. אַלזאָ, פֿון אײַן זײַט בעשיצט די הויט אונזער קערפּער, אַז ער זאָל ניט פֿערליערען צופֿיעל וואַרמקײַט; און פֿון דער אַנדערער זײַט—מעסיגט ער זײַן טעמפּעראַטור.



בילד 3 — דורכשניט דורך די הויט, אין לענג פֿון האָר.

1 — שווייס-דריזע; 2, 3, 4 — אַ האָר; 5 — דאָס שיידעל פֿון האָר; 6 — דאָס הייטעל; 7 — די אמת'ע הויט (פֿערגרעסערט)

אויסער די שווײַס-דריזען געפֿינען זיך אין אונזער הויט אויך אַנדערע זעהר קלײנע דריזען. וועלכע עפֿענען זיך בײַ די וואָרצלען פֿון די האָר (בילד 3, 1). די דריזען אַרבײַטען אויס אַ פֿליסיגקײַט, וועלכע ענטהאַלט אין זיך אַזאַ מין חלב־פֿעטס, די הויט-חלב; אָט די דריזען הײסען חלב-דריזען. די הויט-פֿעטס בעדעקט די האָר און זי זאַפּט אויך אָן דעם פֿערהאָרנדיגטען פֿלאַסט פֿון דער הויט. עס איז בעקאַנט, אַז פֿעטס מישט זיך ניט אויס מיט וואַסער, און פּאַפּיער, דורכגעזאַפּט מיט פֿעטס, לאָזט

ניט דורך קײן װאַסער דורך זיך. דעריבער האַלט זיך װאַסער ניט אין אַ גלײַכמעסיגען פלאַסט אויף אונזער הויט, נאָר עס קלײַבט זיך צונויף טראָפּענװײַז און טריפט אַראָב פון איהר. אַחוץ דעם העלפט דער פעטס די הויט ניט דורכצולאָזען דורך זיך, ניט פון אינעװעניג און ניט פון דרויסען, ניט קײן װאַסער, ניט קײן װאַסער-דאַמפּף, און דאָס האָט אַ גרויסע בעדײַטונג פאַר'ן קערפער פון אַ בעלי-חיים.

רעדענדיג װעגען דער װיכטיגקײט פון דער הויט, מוזען מיר אויך אָנװײַזען, אַז צוליעב דער הויט פיהלען מיר די קערפער, װען מיר טאַפּען זײ אָן. דעריבער רופט מען די הויט דאָס אָרגאַן פון טאַפּגעפיהל, אָדער חוש-המשוש (טאַסט-זינן).

פון דעם, װאָס מיר האָבען געזאָגט איבער די הויט, זעהען מיר, אַז זי דיענט ערשטענס אַלס שוץ פאַר'ן קערפער; צװײטענס בעשיצט זי דעם קערפער פון אַ צו גרויסען אָנװעהר אין װאַרמקײט; דריטענס העלפט זי אויסצוהאַלטען אין קערפער אַ גלײַכע טעמפּעראַטור; און פיערטענס דיענט זי אַלס טאַפּ-געפיהל.

די הויט טהוט נאָך פאַר'ן קערפער אַנדערע שליחות'ן. אָבער אויך דאָס, װאָס מיר האָבען דאָ אויסגערעכענט, איז גענוג צו װײַזען, װי זעהר װיכטיג זי איז פאַר אונז און װי װײַט װיכטיג ס'איז צו זאָרגען, אַז זי זאָל זײַן געזונד און רעגעלמעסיג אַרבײַטען, דען אַלעס, װאָס ס'איז שעדליך פאַר דער הויט, איז אויך שעדליך פאַר דער געזונדהײט פון גאַנצען קערפער.

פראַגען:

פון װיפיעל פלאַסטען בעשטעהט די הויט? פון װאָס בעשטעהט דער אויסערליכער פלאַסט? װי בענײַעט זי זיך שטענדיג? װאָס זענען אַזוינס האָר, נעגעל און קאָפּיטעס? צו װאָס נוצען די האָר דעם קערפער? מיט װאָס אונטערשײדעט זיך די אמת'ע הויט פון דעם אויסערליכען הײַטעל? װי אַזוי מעסיגט די הויט די טעמפּעראַטור פונ'ם קערפער? װאָס איז אַ דריזע? צו װאָס נוצען די שװײס-דריזען? װי אַזוי מעסיגען זײ די טעמפּעראַטור פונ'ם קערפער? צו װאָס נוצען די חלב-דריזען?

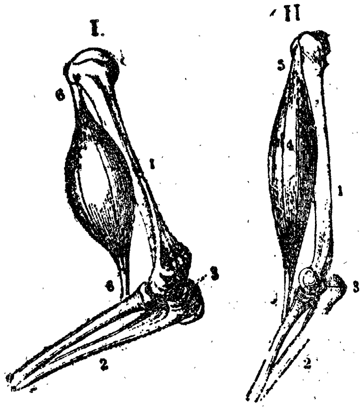
קאַפּיטעל צװײ.

די מוסקעלן.

אונטער דער הויט פון מענשען און פון אַנדערע בעקאַנטע בעלי-חיים געפינט זיך פלײש. דאָס פלײש בעשטעהט פון בעזונדערע טײלען, װעלכע

מיר רופֿען מוסקעל. די מוסקעלן זענען די אָרגאַנען, מיט וועלכֿע מיר מאַכֿען בעוועגונגען. אַלע מוסקעלן צוזאַמען ווערען בעטראַכֿט ווי איין אָרגאַנען־סיסטעם — דאָס איז דאָס מוסקעל־סיסטעם. דער גרעסטער טייל פֿון זיי זענען בעפֿעסטיגט אָן די ביינער, וועלכֿע בילדען אונזער סקעלעט.

יעדער מוסקעל בעשטעהט פֿון זעהר דינע, לאַנגע פֿעדעם, וועלכֿע הייסען מוסקעל־פֿעדעם, און יעדער פֿאָדעם איז אַ לאַנג־אויסגעצויגען קעמערעל. די מוסקעל־פֿעדעם זענען צוזאַמענגעלעגט אין דינע בינדלעך נאָך דער לענג פֿון מוסקעל. מען קאָן לייכֿט זעהן די בינדלעך אויף דורכֿגע־קאָכֿטען פֿלייש, וואָס צופֿאַלט אין בינדלעך פֿעדעם אין דער לענג. אויסענווענינ איז יעדער בעזונדערער מוסקעל בעקליידט מיט אַ פֿעסט הייטעל. ביי דאָס רוב מוסקעלן ווערט אָט די הויט־שיידעלע אויף דעם עק פֿון מוסקעל פֿערלענגערט, און בילדעט די אַזוי־גערופֿענע זעהנען (זשילעס), וועלכֿע זענען בעפֿעסטיגט אָן די ביינער. יעדער מוסקעל־פֿאָדעם קאָן זיך צונויפֿציהען און פֿערקירצען, און אויף אַזאַ אופֿן פֿערקירצט זיך דער גאַנצער מוסקעל, וועלכער בעשטעהט פֿון אָט די דאָזיגע פֿעדעם. דורכֿדעם ציהען די זעהנען צונויף די ביינער פֿון סקעלעט און דערגעהנ־טערען זיי איינעם צו דעם אַנדערן. צום ביישפּיעל, ווען מיר בייגען איין די האַנד ביי'ם עלענבויגען, פֿערקירצט זיך דאַן דער מוסקעל, וועלכֿער איז בעפֿעסטיגט מיט איין ענד אָן דעם שולטער, פֿון פֿאָרענט, און מיט דעם אַנדערן ענד — אונטער דעם עלענבויגען פֿון פֿאָרענט (בילד 4). דעריבער ווען דער מוסקעל פֿערקירצט זיך, וועט די גאַנצע האַנד זיך צוזאַמענבייגען אין עלענבויגען. צום פֿונאַנדערבייגען די האַנד דיענען אַנדערע מוסקעלן. בכֿלל, פֿאַר יעדע פֿון אונזערע בעוועגונגען דיענען בעזונדערע מוסקעלן, דעריבער מוזען זיי זיין זעהר פֿיעל. מען קאָן זאָגען, אַז די מוסקעלן בילדען דעם גרעסטען טייל פֿון אונזער קערפּער.



בילד 4. ווי אַזוי די האַנד בויגט זיך איין אין עלענבויגען).
I — דאָס איינבייגען פֿון דעם עלענבויגען.
II — דאָס פֿונאַנדערבויגען פֿון עלענבויגען.

די ווענדטלעך פֿון הארצען בעשטעהען אויך פֿון מוסקעלן, דעריבער קאָנען זיי זיך צוזאַמענציהען. מוסקעלן זענען אויך פֿאַרהאַן אין דעם

שפּײַז־רעהר (שם), אינ׳ם מאָגען, אין די געדערם און אין די װענדטלעך פֿון אַלע אָרגאַנען, װעלכע קאָנען זיך צוזאַמענציהען.

דורך אַרבײַט װערט די קראַפֿט פֿון די מוסקעלן פֿערשטאַרקט, און דורך אַנ׳אונטעטיג און אונבעװעגליך לעבען װערען די מוסקעלן אָבגע־שװאַכט און שלאַף.

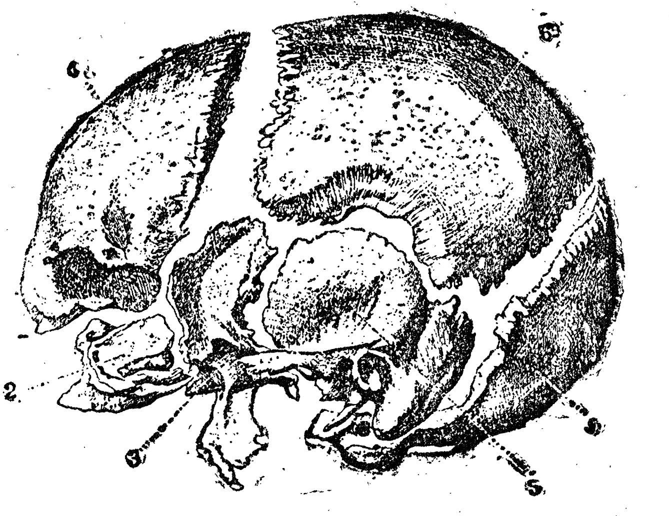
פֿראַגען:

װי איז געבױט אַ מוסקעל? װאָס זענען אַזױנס זעהנען? דורך װאָס פֿאַר אַ מעכאַניזם ברענגען די מוסקעלן די אָרגאַנען צו בעװעגונג? זענען פֿאַרהאַן פֿיעל מוסקעלן אין אונזער קערפּער? װען פֿערשטאַרקט זיך דער מוסקעל?

קאַפּיטעל דרײַ.

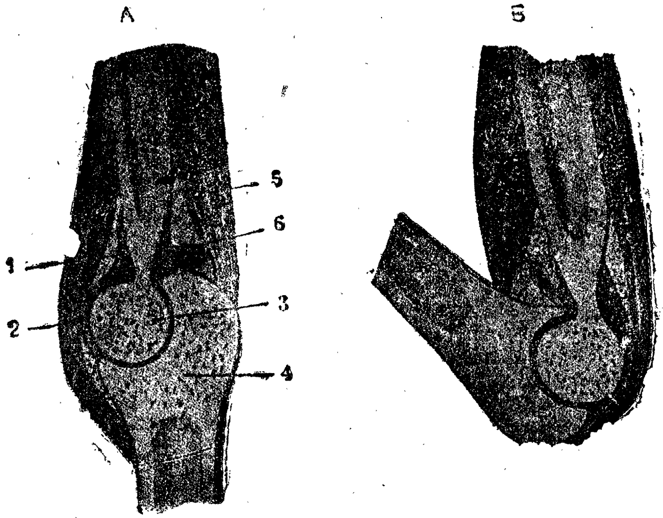
דער סקעלעט.

דער קערפּער פֿון מענשען און בעלי־חיים איז געבױט פֿון אַ װײַכען שטאָף, דעריבער, װען ער איז גענוג גרױס, דאַרף ער האָבען אַ פֿעסטע שטיצע. דערצו דיענט דער סקעלעט, װעלכער בעשטעהט פֿון אַ גרױסער צאָהל בײַנער. געװיסע בײַנער, װי צ. ב. די בײַנער פֿון קאָפּ אָדער, ריכטיגער געזאָגט, פֿון שאַרבען זענען פֿעראײַניגט צװישען זיך פֿעסט און אונבעװעגליך; אַנדערע בײַנער זענען פֿעראײַניגט פֿרײַ און בעװעגליך. די פֿעראײַניגונג פֿון די ערשטע הײסט נאָט (בילד 5) און פֿון די



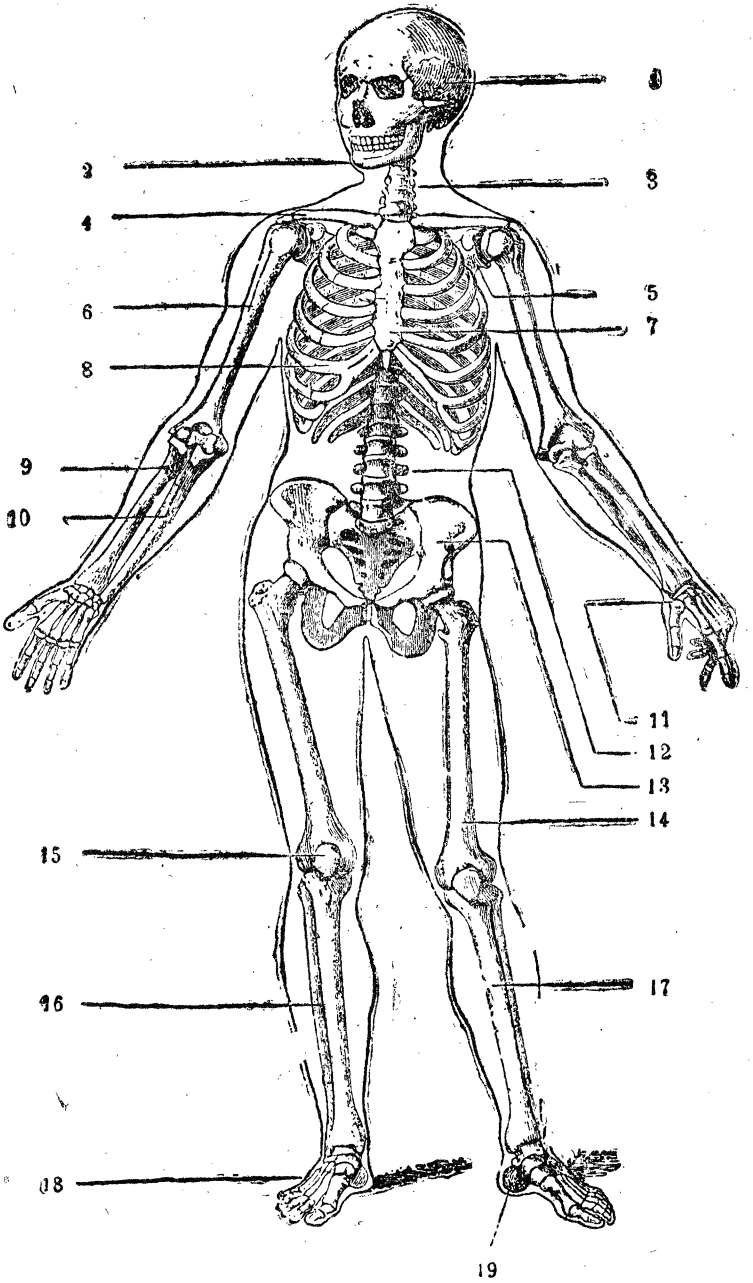
בילד 5—דער שאַרבען פֿון מענשען, צוטײלט לויט די נעט אויף די אײנצעלנע בײַנער, פֿון װעלכע ער שטעלט זיך צונויף (6—1). די בײַנער פֿונ׳ם געזיכט זענען דאָ ניט פֿאָרגעשטעלט.

לעצטע — הייסט געלענק אָדער גליעדערונג (בילד 6).



בילד 6 — אַ דורכגעשניטען געלענק פון עלענבויגען, אין אַ פונאַנ־דערגעבויגענער (A) און אין אַ צונויפגעבויגענער (B) לאַגע. 6. 1 — געלענק־זעקעל. 2 — דאָס אונטערשטע ענד פון מוסקעל, וואָס בויגט צונויף דעם עלענבויגען. 5 — דאָס אונטערשטע ענד פון מוסקעל, וואָס בויגט פונאַנדער דעם עלענבויגען. 3 און 4 — די ענדען פון די ביינער, וועלכע בילדען דאָס געלענק.

אַלס ביישפּיעל פון אַ געלענק קאָן דיענען די פעראייניגונג פון די ביינער אין קניע, אין עלענבויגען, אין שולטער א. ז. וו. אין יעדען גע־לענק זענען די ענדען פון די ביינער, וועלכע בעריהרען זיך איינער אָן דעם אַנדערען, בעדעקט מיט אַ גלאַטען קנאָרפּעל (חריאַשטש), און דער גאַנצער געלענק איז פון אויסען פעסט בעקליידט מיט אַ היטעל, וועלכעס הייסט געלענק־זעקעלע (בילד 6, A 1. 6) אין דעם זעקעלע ליעגט דאָס געלענק גאַנץ פריי, און דאָס געלענק קאָן זיך פריי בעוועגען. דאָס געלענק־זעקעלע, אונטער און איבער דעם געלענק־אָרט, געהט איבער אין אַ שטאַרק היטעל, וועלכעס בעדעקט די אָבערפלאַך פון אַלע ביינער, עס איז פעסט אָנגעטהון אויפ'ן ביין, מען קאָן עס ניט פון איהם אַראָבציהען, מען קאָן נור אָבשניידען אָדער אָבקראַצען מיט אַ מעסער. דערפון זעהן מיר, אַז אַלע ביינער זענען צווישען זיך צוזאַמענגעבונדען און בילדען איין סיסטעם פון אָרגאַנען: דאָס סקעלעט־סיסטעם. דאָס סקעלעט־סיסטעם דיענט, ערשטענס, אויפצוהאַלטען דעם גאַנצען קערפּער, צווייטענס, צו בעשיצען די פערשיעדענע אינערליכע אָרגאַנען (צ. ב. דער שאַרבען — צו בעשיצען די



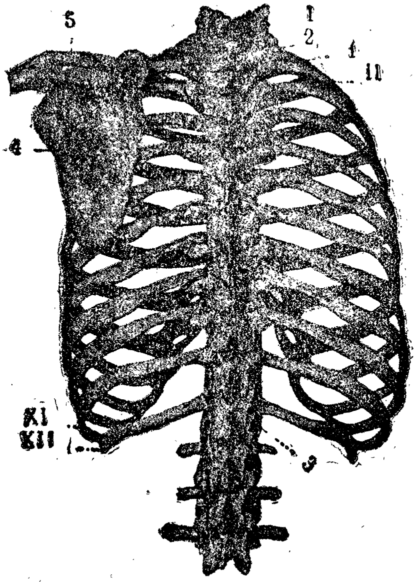
בילד 7. — דער סקעלעט פֿון מענשען. 1 — דער שאַרבען; — דאָס אונטערשטע קין;
3 — די האַלז־ווירבעל; 4 — דער שליסעל־ביין; 5 — דער שולטער־ביין; 6 — אויבער־אַרם־ביין;
7 — ברוסט־ביין; 8 — די ריפּען; 9 — שטראַהל־ביין; 10 — דער עלענבויגען־ביין, 11 — דער
סקעלעט פֿון האַנד און פֿינגער; 12 — די קרייץ־ווירבעל; 13 — דער בעקען; 14 — דער אויבער־
שענקעל; 15 — דער קניע־ביין; 16 און 17 — די צוויי שין־ביינער; 18 — דער סקעלעט פֿון
דער פֿוס־זויל. 19 — דער פֿערזען־ביין (פּיאַטהעץ־ביין)

מאַרך, וועלכע געפינט זיך אין איהם) און דריטענס, צוזאַמען מיט די מוסקעלן — צו בעוועגונג.

לאָמיר זעהען, פון וועלכע טײלען בעשטעהט דער סקעלעט פון מענשען. אויף דעם בילד פון סקעלעט (בילד 7) קאָנען מיר לײכט אונטערשײדען די טײלען פון אונזער קערפּער. פון אויבען זעהן מיר דעם שאַרבען, דערנאָך קומט דער האַלז און צולעצט דער בויך. אויבען אויפ'ן קערפּער זענען אָנגעהאָנגען די הענד, אונטען — די פיס. איבער'ן גאַנצען רוקען, פון שאַרבען ביז אונטען, געהט אַ רײהע קלײנע בײנער, וועלכע בילדען אײן זײל, דאָס ווערט אָנגערופען די ווירבעל-זײל (חוט-השדרה), ווײל יעדער בײן, וועלכער שטעלט צונויף די זײל, הײסט ווירבעל.

דער סקעלעט פון האַלז בעשטעהט בלויז פון ווירבעל (האַלז-ווירבעל), אָבער אין די בײנער פון בויך אונטערשײדען מיר אויסער די ווירבעל (קרײץ-ווירבעל, בילד 7, 12) נאָך ברײטע בײנער, וועלכע שטיצען אונטער פון אונטען די אינגעווײדען פון בויך. זײ דערמאָהנען מיט זײער פאָרם אַ שיסעל אָדער אַ בעקען אָהן אַ גרונד. דעריבער רופט מען זײ בעקען (בילד 7, 13). צו די וועגדטלעך פון בעקען פון הינטען איז בעפעסטיגט דאָס אונטערשטע ענד פון דער ווירבעל-זײל, וואָס בילדעט דעם אַזוי גערופענעם קרײץ-בײן און וועלכער בעשטעהט פון צונויפגעוואַקסענע ווירבעלען. דער בעקען שטיצט זיך אויף די פיס.

די ברוסט האָט בײנער ניט נור פון הינטען — די ווירבעל, אָבער אויך פון די זײטען און פון פאָרענט. פון די זײטען דעקען זי צו די ריפּען (בילד 7, 8) און פון פאָרענט — אַ לאַנגער שמאָלער בײן, וועלכער הײסט ברוסט-בײן (בילד 7, 7). דער סקעלעט פון דער ברוסט בילדעט דערום אַן אמת'ן קעסטעל, וועלכער הײסט דעריבער ברוסט-קאַסטען. פון אויבען אויפ'ן

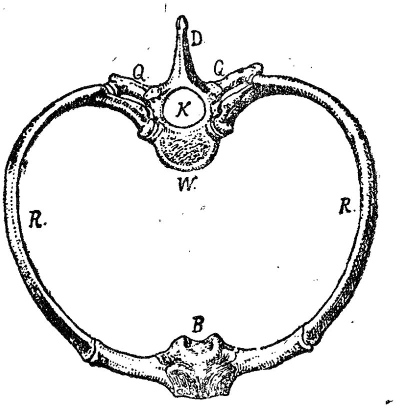


בילד 8. דער ברוסט-קאַסטען פון הינטען. 1 — זעקסטער האַלז-ווירבעל; 2 — ערשטער ברוסט-ווירבעל; I—XII — די צוועלף ריפּען; 3 — דער צוועלפטער ברוסט-ווירבעל; 4 — דער שולטער-בײן; 5 — דער שליסעל-בײן.

דוקען ליעגען צוויי לאָפּאַטקעס (שולטער-בלעטער) (בילד 7, 5 און 8, 4). זיי זענען פֿעראייניגט מיט צוויי דינע אויסגעבויגענע ביינער, וועלכע הייסען שליסעל-ביינער (בילד 7, 4 און 8, 5). מיט דעם אַנדערען, ד. ה. אינעווענינסטען עק, איז יעדער שליסעל-ביין בעפעסטיגט צו דעם אויבערען עק פֿון ברוסט-ביין. און צו דעם אָרט, וואו דער אויסערער עק פֿון שליסעל-ביין פֿעראייניגט זיך מיט דער לאָפּאַטקע, איז בעפעסטיגט צום סקעלעט פֿון קערפּער — דער סקעלעט פֿון דער האַנד. (בילד 7, 6, 9, 10, 11).

אַזוי ווי אין די שפּאַלטען צווישען די ריפּען געפינט זיך פֿלייש, דעריבער פֿיהרען אין ברוסט-קאַסטען נור צוויי איינגאַנגען — איינער אַ שמאָלער פֿון אויבען, און איינער אַ ברייטער — פֿון אונטען. דער אַריינגאַנג פֿון אונטען איז בעדעקט מיט אַ דיקען הייטעל, וועלכעס ליעגט קווער איבער'ן קערפּער. עס טיילט אָב די ברוסט פֿון בויך, דעריבער הייסט עס די ברוסט-בויך-מחיצה אָדער צווערכפעל (דיאַפראַגמע). אינעווענינג אין ברוסט-קאַסטען ליעגען די לונגען און דאָס הערץ.

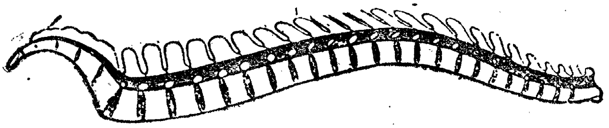
יעדען ריפּ פֿון ברוסט-קאַסטען קאָן מען פֿערגלייכען מיט אַ האַלבען רייף. ער איז ניט גלייך, אָבער אויסגעבויגען אויף אַרויס. זיין הינטערער



בילד 9. די פֿעראייניגונג פֿון די ריפּען מיט דער ווירבעל-זייל און מיט'ן ברוסט-ביין. R — ריפּען; W — איינער פֿון די ברוסט-ווירבעל; Q, Q, D — זיינע אויסוויקסען (שפּיצען); K — דער מאַרך-קאַנאַל פֿון דער ווירבעל-זייל; B — דער ברוסט-ביין.

ענד שפּאַרט זיך אָן אָן דער ווירבעל-זייל, און זיין פֿאָדערשטער ענד פֿעראייניגט זיך מיט דעם ברוסט-ביין (בילד 9). זיין פֿאָדערשטער ענד איז ביינזאַם. ווייל ער בעשטעהט פֿון קנאָרפּעל. נור ביי די אונטערשטע ריפּען איז זייער פֿאָדערשטער ענד ניט פֿעראייניגט מיט דעם ברוסט-ביין. די הינטערשטע ענדען פֿון די ריפּען זענען פֿערבונדען מיט די ווירבעל דורך געלענקען, ד. ה. זיי זענען בעוועגליך. צוליעב אזאַ פֿעראייניגונג פֿון די ריפּען מיט דעם ברוסט-ביין און מיט דער ווירבעל-זייל, קאָנען זיי זיך וויגען ארויף און אַראָב, זיך אַרויפֿהויבען און אראָבלאָזען. ווען זיי הויבען זיך אויף, ווערט דער גאַנצער ברוסט-קאַסטען ברייטער, און ווען זיי לאָזען זיך אַראָב, ווערט דער ברוסט-קאַסטען שמאָלער.

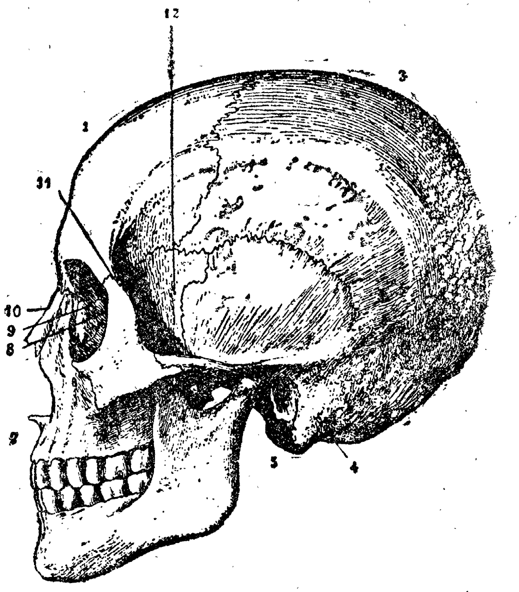
אַלע ווירבעל פֿון דער ווירבעל-זײַל זענען בכלל גלײַכאַרטיג געבויט. עדער פֿון זײ שטעלט פֿאָר אַ בײנערנעם רינג (בילד 9). פֿון הינטען ד. ה. אויפ'ן רוקען געהט אַרוים פֿון איהם אַ שפּיץ (בילד 9, D). די שפּיצען קאָן מען אָנטאַפּען אויפ'ן רוקען, און אויף זײ קאָן מען איבערצעהלען די ווירבעל. פֿון די זײַטען פֿון רינג געהען אויך אַרוים שפּיצען, און דער פֿאָדערשטער טײל פֿון רינג פֿערלענגערט זיך אין אַ קורצען ברײטען בײן, וועלכער הײסט דער קערפּער פֿון ווירבעל, אין דער ווירבעל-זײַל ליעגט אײן ווירבעל-קערפּער אויף דעם אַנדערען, און אַלע ווירבעל-רינגען צוזאַמען בילדען אַ רעהר אָדער אַ קאַנאַל. (בילד 9, K; בילד 10). אין דעם קאַנאַל פֿון דער ווירבעל-זײַל געפינט זיך



בילד 10. די ווירבעל-זײַל דורכגעשניטען אין דער לענג. אינעווענינג זעהט זיך דער קאַנאַל פֿון רוקען-מאַרך.

דער רוקען-מאַרך, אַזוי ווי אין דעם שאַרבען ליעגט דער קאָפּ-מאַרך. אין דעם שאַרבען אונטען, פֿון הינטען, איז פֿאַרהאַן אַ לעכעלע, וועלכעס קומט אויס גראַדע אַנטקעגען דעם ווירבעל-קאַנאַל. דורך אָט דעם לעכעל פֿערלענגערט זיך דער קאָפּ-מאַרך אין רוקען-מאַרך.

צווישען די קאָפּ-בײנער (בילד 11) איז נור אײן בײן פֿעראײניגט מיט'ן שאַרבען דורך אַ געלענק, ד. ה. בעוועגליך. דאָס איז דער אונטערשטער קינבאַק (בילד 11, 6) אָבער די אַנדערע גרויסע בײנער פֿון קאָפּ זענען, ווי מיר האָבען שוין אויבען געזאָגט,



בילד 11. דער שאַרבען פֿון מענשען. 1 — דער שטערן בײן; 2 — דער שײַטעל-בײן; 3 — דער נאַקען-בײן; 4 און 5 — שלײפֿענבײנער; 6 — אונטערשטער קינבאַק; 7 — אויבערשטער קינבאַק; 8 — אויגען-לאָך; 9 — דער טרעהרען-בײן; 10 — נאָז-בײן; 11 — באַקען-בײן; 12 — אַ טײל פֿון קײל-בײן.

פֿעראייניגט אונבעוועגליך איינער מיט דעם אַנדערען, ד. ה. דורך אַ נאָט.

דער סקעלעט פֿון די הענד און די פֿיס זענען געבויט אויף אַ עהנליכען אופן. דער אויבערשטער טייל בעשטעהט פֿון איין ביין (דער אָרם-ביין אין דער האַנד, און דער אָבער-שענקעל אין פֿוס, (בילד 7, 6 און 14). נאָך איהם, אין האַנד ווי אין פֿוס, געהען צוויי לאַנגע ביינער, איינער נעבען דעם אַנדערן (דער שטראַהל-ביין און דער עלענבויגען-ביין אין אונטער-אָרם, און דער קליינער און גרויסער שינביין אין פֿוס). צום סוף, אַ גרויסע צאָהל קליינע ביינדעלעך פֿון דער האַנד און די פֿינגער, און פֿון דאָס פֿוס מיט די פֿינגער.

די קנאָרפּעל (חריאשטש).

אַלע טיילען פֿונ׳ם סקעלעט, וועלכע מיר האָבען אויבען אויסגערעכענט, זענען געבילדעט פֿון אַ האַרטען און פֿעסטען שטאָף עהנליך צו שטיין. דעריבער קומט אַמאָל פֿאָר, אַז אַ ביין צוברעכט זיך. דער אונפֿאַל טרעפֿט בעזונדערס ביי עלטערע מענשען. קינדער קאָנען אָבער פֿאַלען אויף זעהר אַ געפֿעהרליכער אַרט און פֿונדעסטוועגען צוברעכען זיי זיך דערביי ניט קיין ביין. דאָס קומט דערפֿון, וואָס דער סקעלעט פֿון קינדער, הגם ער האָט די זעלבע פֿאָרם ווי ביי אַ דערוואַקסענעם מענשען, איז אָבער ניט געבילדעט פֿון דעם זעלבען שטאָף. ביי אַ יונג קינד זענען די ביינער פֿונ׳ם פֿוס, למשל, אין גאַנצען געבילדעט פֿון אַ ווייכען און ביינגזאַמען שטאָף, וועלכען מען רופֿט קנאָרפּעל.

ביסלעכווייז ווערען די קנאָרפּעל פֿערביינערט. ביי אַ דערוואַקסענעם מענשען געפֿינען זיך קנאָרפּעל מעהר ניט ווי אויף די ענדען פֿון געוויסע ביינער, דערהויפּט נאָהנט ביי די געלענקען. די קנאָרפּעל, בעדעקענדיג די טיילען פֿון די ביינער, וואָס דאַרפֿען זיך רייבען איינער אָן דעם אַנדערן, לינדערן אָט די רייבונגען און פֿערהיטען די ביינער זיך אָבצורייבען.

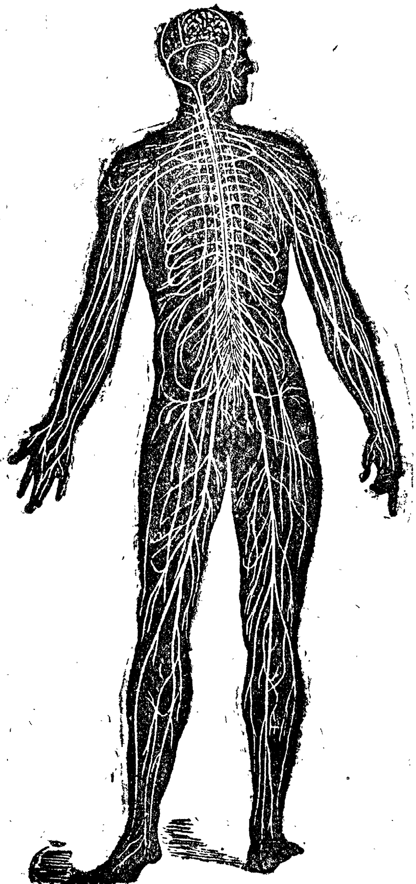
אין געוויסע פֿעלען, דערהויפּט אין לענדער, וואו דאָס וואַסער ענטהאַלט אין זיך זעהר ווייניג קאַלך, ווערט די אומבילדונג פֿון די קנאָרפּעל אין ביין פֿערשפּעטיגט. די פֿיס זענען דאַן צו שוואַך צו טראָגען דעם קערפּער און בויגען זיך אויס מעהר אָדער ווייניגער. אום צו פֿערהיטען אָט דעם מום, מוז מען צוגעבען צו די שפּייזען די מאָס קאַלך, וואָס ס׳איז נויטיג פֿאַר די בילדונג פֿון די ביינער.

פראַגען:

ווי זענען פעראייניגט די ביינער פון קאָפּ? וואָס איז אַ געלענק? וועלכע ביינער צום ביישפּיעל זענען פעראייניגט דורך אַ געלענק? פון וועלכע טיילען בעשטעהט דער סקעלעט פון מענשען? וועלכע זענען די ביינער פונ'ם בויך? וועלכע זענען די ביינער פון דער ברוסט? וואָס טיילט אָב די ברוסט פונ'ם בויך? ווי זענען געבילדעט די ריפען? ווי זענען געבויט די ווירבעל? וואו געפינט זיך דער רוקען-מאַרך? ווי פעראייניגט זיך דער קאָפּ-מאַרך מיט'ן רוקען-מאַרך? וועלכער קאָפּ-ביין איז פעראייניגט מיט'ן שאַרבען דורך אַ געלענק? ווי איז געבויט דער סקעלעט פון האַנד און פוס?

קאַפּיטעל פיער.

דאָס נערוועןסיסטעם.

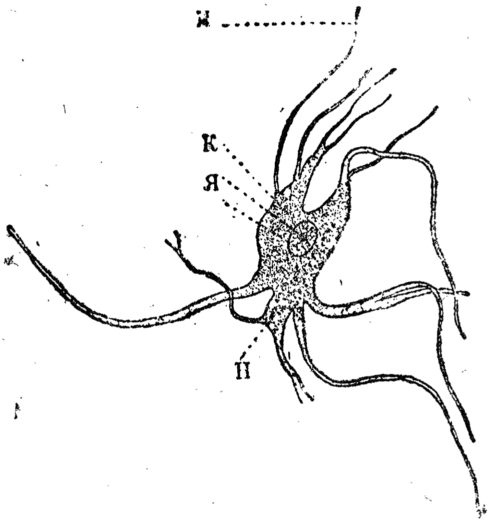


בילד 12. דאָס נערווען-סיסטעם.

צווישען די ביינער פון קאָפּשאַרבען, וועלכער רינגעלט אַרום דעם מאַרך, זענען פאַרהאַן ערטערוויז קליינינקע לעכעלעך, און דורך זיי געהען-דורך פון מאַרך אַמאָל דינע, אַמאָל גרעבערע ווייסע פעדעם, וועלכע הייסען נערווען. דער מאַרך און די נערווען בילדען איין סיסטעם פון אָרגאַנען — דעם נערווען-סיסטעם (בילד 12).

יעדער נערוו, וועלכער געהט ארויס פון מאַרך, איז ניט איין איינפאַכער פאָדעם, נאָר אַ גאַנצער בינדעל פון דינינקע פעדעמלעך, וועלכע הייסען נערווען-פעדעם, און יעדער נערווען-פאָדעם איז פשוט אַ לאַנגער זעהר דינער אויסוואוקס פון אַ קעמערעל פון מאַרך. דער מאַרך, אַזוי ווי די אַנדערע טיילען פון אונזער קערפער, בעשטעהט פון קעמערלעך (צעלען), די קע-

מערלעך פֿון מאַרך הייסען נערוועןצעלע. (בילד 13). פֿון זיי ציהען זיך אַרויס די נערוועןפֿעדעם, און די נערוועןפעדעם בילדען די נערוועןן.



ביילד 13. איינס פון די קעמערלעך פֿון רוקעןמאַרך. К — דער קערפער פֿון דעם קעמערעל; Я — דער קערענדעל; Н — די נערוועןפעדעם (שטאַרק פערגרעסערט).

די נערוועןן געהען פֿון מאַרך צו פֿערשיעדענע אָרגאַנען — צו די מוסקעלן, צום האַרץ, צו דער הויט, און אונטערוועגנס ווערען זיי צוטיילט און פֿערצווייגט אויף אַלץ דינערע און דינערע בינדעלעך פֿון נערוועןפֿעדעם. צום סוף פֿערצווייגען זיי זיך אין אַלע גליעדער אין טויזענדער זעהר דינענקע בעזונדערע נערוועןפֿעדעם. אַט די נערוועןפֿעדעם פֿערפלעכטען זיך, ווי אַ געדיכטע נעץ, אין אַלע אינעווייניגסטע טיילען פֿון אונזער קערפער. אַלץ איז אין אונזער קערפער פֿערבונדען און פֿערפלאָכטען מיט נערוועןפֿעדעם. דורך זיי דערוויסט זיך אונזער מאַרך אין דער גו פֿון יעדער ענדערונג אין אונזער קערפער, אין וואָס פאַר אַן אָרט דאָס זאָל ניט פֿאָרקומען, און דער מאַרך זעלבסט שיקט זיינע בעפֿעהלען דורך זיי, ווי דורך די דראָהטען פֿון טעלעגראַף, אין פֿערשיעדענע זייטען, צו פֿערשיעדענע מוסקעלן און אָרגאַנען.

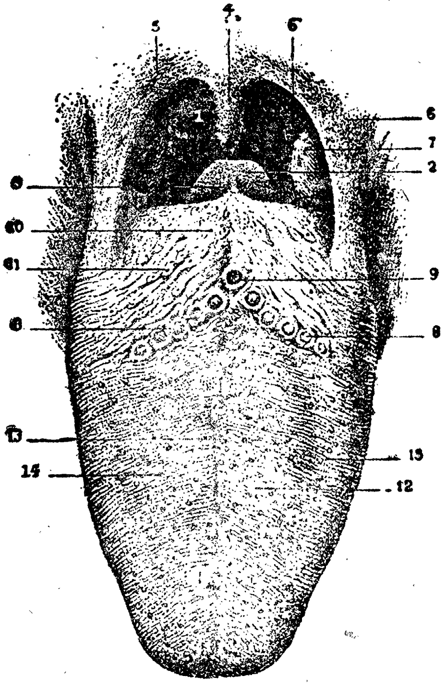
דורכ'ן מאַרך דערוויסען מיר זיך אויך וועגען אַלץ, וואָס ס'טהוט זיך אַרום אונז. דערצו דיענען אונז די אָרגאַנען פֿון אונזערע חושים: די אויגען, די אויערן, די נאָז און אַנדערע. ביים מענשען אונטערשיידען מיר 5 אָרגאַנען פֿון חושים: די אויגען זענען די אָרגאַנען צו זעהן, די אויערן — די אָרגאַנען פֿון געהער, די נאָז — דער אָרגאַן פֿון חוש־הריח, די צונג — דער אָרגאַן פֿון געשמאַק, און די הויט — דער אָרגאַן פֿון טאַפּגעפיהל (חוש־המשוש), ווייל מיט איהר טאַפּען מיר אָן און פיהלען יעדען קערפער.

די אָרגאַנען פון די חושים.

די אָרגאַנען פון די חושים זענען פערבונדען מיט'ן מאַרך דורך נער-ווען, און דורך זיי זענען זיי מודיע דעם מאַרך וועגען אַלץ, וואָס ס'קומט פאָר אויסער אונזער קערפער.

ווען מיר שמעקען וואָס עס איז, ציהען מיר דאַן אַריין אין זיך די לופט דורכ'ן נאָז. די לופט געהט-דורך דורכ'ן חלל פון דער נאָז, וואָס אין איהרע ווענדטלעך, אין אַ געוויסען אָרט, פערצווייגען זיך בעזונדערע, אַזוי-גערופענע, גערוך-נערווען. אָט די נערווען ווערען גערייצט דורך פערשיעדענע שמעקעדיגע שטאָפען, וועלכע שווימען אין דער לופט, און די רייצונג פון די גערוך-נערווען גיעט זיך איבער אינ'ם מאַרך, און מיר בעקומען דאַן דאָס געפיהל פון אַ גערוך. ווען מען שנייט-איבער די גע-רוך-נערווען, וועט דער בעל-חיים ניט פיהלען קיין גערוך.

דאָס זעלבע, ווען פער-שיעדענע שטאָפען פערמישען זיך אין מויל מיט שפייעכטס, אָדער ווען זיי לאָזען זיך אויף אין די שפייעכטס, רייצען זיי די גע-שמאַק-נערווען, וועלכע ענדיגען זיך אין דער הויט פון בעזונ-דערע קליינינקע ציצקעלעך, פי-קעלעך, וואָס געפינען זיך אויפ'ן ערשטען דריטעל פון צונג, און ביים וואָרצעל (בילד 14). די רייצונג פון אָט די נערווען גיעט זיך איבער אין אונזער מאַרך און מיר האָבען דאַן דאָס גע-פיהל פון געשמאַק.

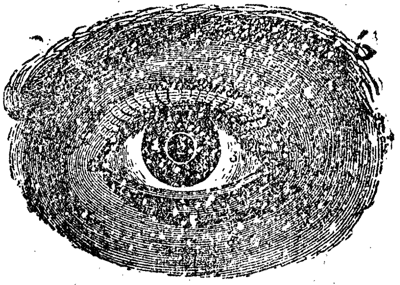


בילד 14. די צונג פון מענשען
1 — דער שלינג-אָרט; 2, 3 — דאָס קעהל-דעקעל; 4 — דאָס צינגעל; 5 — דער ווייבער גומען; 6 — די גומען-בויגענס; 7 — די מאַנדלען; 8, 9, 11 — די געשמאַק-ציצקעלעך; 12, 14 — די געשמאַקס-פיקעלעך.

אין דער הויט געפינען זיך די פערצווייגונגען און די ענדונגען פון נערווען-פעדעם, וועלכע דיענען צו פיהלען דורכ'ן אָנטאַפּען (חוש-המשוש). ווען

מען צושטערט די דאָזיגע נערוועז, פערליערען מיר די פעהיגקייט צו פיה־לען דורכ'ן בלויזען אָנטאַפּען.

דעם הויפּט־טייל פון אונזער זעה־אָרגאַן ד. ה. פון אונזערע אויגען, בילדעט דער אויג־אַפּעל, וועלכער האָט אַ קיילעכדיגע רעדעל־אַרטיגע פאָרם און ליעגט אין לאָך פון שאַרבען, וואָס הייסט דאָס אויג־לאָך (בילד 11, 8 און בילד 16). דער מיטעלסטער טייל פון דעם פאָדערשטען וועגדטעל פון אויג־אַפּעל איז דורכזיכטיג. ער הייסט האָרנ־הויט (בילד 16, c). אַרום איהם איז דאָס פאָדערשטע וועגדטעל פון אויג־אַפּעל ווייס, דעריבער הייסט עס ווייסעל. די ווייסעל און די האָרנ־הויט זעהען זיך גוט אין אַ אויפגעמאַכטען אויג. דורך די האָרנ־הויט זעהט מען דעם רעגענבויגען אָדער די אירים און דעם שוואַרצ־אַפּעל, אָדער די פּופּיללע. (זעה בילד 15). אויסווענדיג בעשיצען דעם אויג צוויי הויט־קנייטשען, ד. ה. דאָס אויבערשטע און דאָס אונטערשטע אויג־לעפּעלע (אויג־ליעד), וואָס אויף זייערע ברעגעס זיצען די ווימפּער. ווען מען מאַכט אויף אָדער מען פערמאַכט די אויג־לידער (אויג־לעפּעלעך), אָדער אַנדערש גערעדט, ווען מען פינטעלט מיט די אויגען, דערווייטערען מיר פון דער פאָדערשטער אויבערפלאַך פון אויג־



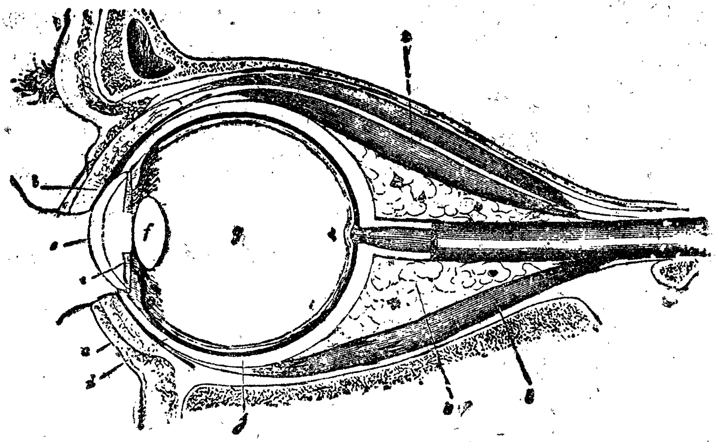
בילד 15: דאָס לינקע אויג פון מענשען: 1 — די אירים (רעגענבויגען־הויט); 2 — דער שוואַרצאַפּעל; 3 — דאָס ווייסעל; 4 און 5 — דאָס אויבערשטע און אונטערשטע אויג־ליד מיט די ווימפּערען; 6 — ברעמען.

אַפּעל אַלע פרעמדע טיילכעלעך, צ. ב. שטויב, וועלכע זעצען זיך אָב אויפ'ן אויג פון דער לופט, און צוגלייך וואַשען מיר אָב אונזער אויג מיט דער טרערען־פליסיגקייט, וועלכע פליסט שטענדיג פון דער טרערען־דריזע, וואָס געפינט זיך אין דעם אויסענווייניגסטען ווינקעל פון אויג.

אין דעם אויג־אַפּעל זענען בעפעסטיגט מוסקעלען, צוליעב וועלכע מיר קאָנען בעוועגען די אויגען (בילד 16, 1). איבער די אויגען ליעגען די ברעמען.

אינעווייניג אין אויג־אַפּעל, גלייך נאָך דער האָרנ־הויט, געהט דורך פון אויבען ביז אונטען אַ מחיצה מיט אַ לעכעלע אין מיטען (בילד 16, e). דורך די האָרנ־הויט פון אויג זעהט מען איהר גוט. דאָס איז די רעגענ־בויגען־הויט אָדער די אירים, וועלכע האָט אַ פערשיעדענע קאָליר ביי פערשיעדענע מענשען. דאָס לעכעלע אין אירים הייסט שוואַרצאַפּעל אָדער

פופיללע (בילד 15, 2). די פופיללע זעהט אוים שווארץ, ווייל אינעווענינ אין אויג איז פינסטער. גלייך הינטער דער פופיללע געפינט זיך אַ קלײנער, קיילעכדיגער, דורכזיכטיגער קערפּער, וועלכער דערמאָהנט דורך זיין פאָרם אַ גלעזעל, וואָס איז אויסגעבויגען פון ביידע זייטען (ווי אַ פערגרעסער גלאָז), ער הייסט קריסטאַל-לינזע (בילד 16, f). אַזוי ווי אין אַ פאָטאָ-

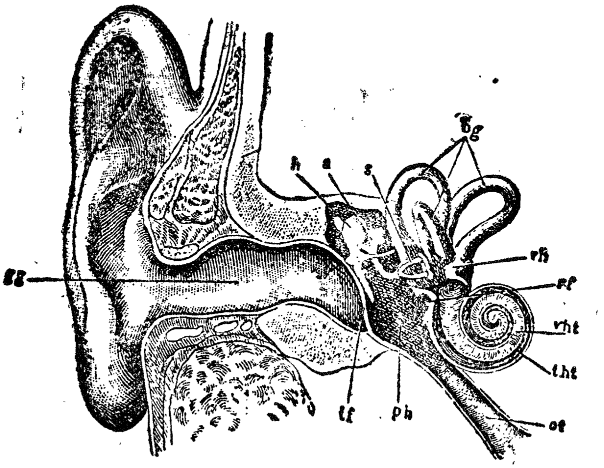


בילד 16. אַ דורכשניט דורך דאָס אויג פון מענשען.
a — דאָס אונטערשטע אויג-רעבעלע; b — דאָס אויבערשטע אויג-גליעד; c — די האָרנ-הויט; d — דאָס ווייסעל פון אויג; e — די רעגענבויגען-הויט (איריס); f — די קריסטאַל-לינזע; g — די הינטערשטע קאַמער פון אויג-אַפּעל; h — דער אָרט וואו דער זעה-נערוו געהט אריין אין אויג-אַפּעל; i — דאָס אינעווענינסטע ווענדטעל פון אויג-אַפּעל, וועלכע ווערט גערייצט פון ליכט; k — דאָס אויג-לאָך.

גראַפישען אַפּאַראַט, צוליעב די בולט'דיגע גלאָז, דורך וועלכע דאָס ליכט געהט-דורך, בעקומט מען דאָס בילד פון וואָס ס'איז פאַר אַ קערפּער אויף דעם הינטערשטען ווענדטעל פון דעם אַפּאַראַט, אַזוי אויך אין אונזער אויג. צוליעב דער קריסטאַל-לינזע מאָלט זיך אוים אויף דעם הינטערען אינעווענינסטען ווענדטעל פון אויג דאָס בילד פון דער זאַך, אויף וועלכע מיר קוקען. אָט אויף דעם ווענדטעל (בילד 16, i) פערצווייגט זיך דער זעה-נערוו (בילד 16, h). דאָס ליכט רייצט איהם אויף, און וועגען די רייצונגען דערוויסט זיך אונזער מוח, און דורכדעם זעהן מיר די זאַך.

דער געהער-אָרגאַן בעשטעהט פון דעם אויסערליכען טייל, אָדער די אויער-מושעל, און דעם געהער-גאַנג (קאַנאַל), וועלכע מען זעהט פון דרויסען. דער געהער-קאַנאַל איז טיעף אינעווענינ פערצויגען מיט אַ דינעם היי-טעל, וועלכעס הייסט די פויק-הויט (בילד 17, tf). הינטער דער פויק-

הויט געפינט זיך אַ הלל (אַ הויהל), וועלכער איז אָנגעפילט מיט לופט אָט די פויק־הויהל בילדעט דעם מיטעלסטען אויער (ph). די לופט קאָן פון דער קעהל אַריינדרינגען אין פויק־הויהל דורך אַ בעזונדערען דינעם קאַנאַל, וועלכער הייסט די עסטאַכישע רעהר (נאָך דעם נאָמען פון דעם געלעהרטען, וועלכער האָט דאָס צוערשט ענטדעקט). אינעווייניג, אין פויק־הויהל ליגען איינס נאָך דעם אַנדערען דריי קלייניגקע ביינדעלעך. געהער־ביינדעלעך (בילד 17, h, a, s). דאָס אויסערע ביינדעלע איז בעפעסטיגט צו דעם פויק־הייטעל. און דאָס אינעווייניגסטע שפאַרט זיך אָן אָן אַ לעכעלע, וועלכעס געפינט זיך אין דעם אויסעווייניגסטען וועַנדטעל פון דעם וויכטיגסטען טייל פון דעם געהער־אָרגאַן, דאָס איז דער אינעווייניגסטער אויער. דער אינעווייניגסטער אויער שטעלט פאָר אַ פערמאַכט קעסטעלע פון זעהר אַ קונציגער פאָרם. דעריבער האָט דאָס בעקומען דעם נאָמען לאַבירינט (זעה בילד 17). זיין אויסעווייניגסט וועַנדטעל איז אַ ביינערן און זיין אינעווייניגסט וועַנדטעל איז פון אַ הייטעלע. צווישען דעם אויסערען און אינערען וועַנדטעל פון לאַבירינט געפינט זיך אַ פליסיגקייט. אין דעם הייטעל־וועַנדטעלע פון לאַבירינט געפינען זיך אַ סך ענדונגען פון די געהער־נערווען. די ציטער־בעוועגונגען, אָדער די שווינגונגען פון די לופט־טיילכעלעך, וועלכע ענטשטעהען דורך אַ קלאַנג, דרינגען אַריין דורך דעם געהער־קאַנאַל פון אויסערן אויער. דערגרייכען ביז צו דעם פויק־הייטעלע און מאַכען עס ציטערען. די ציטערונגען שטויסען די געהער־ביינדעלעך און דורכדעם גיבען די שווינגונגען זיך איבער אין דעם אינערליכען אויער. דאָרטען



בילד 17. אַ דורכשניט דורכ'ן אויער פון מענשען (פּראייִנפאַכט). gg — דער אויסערליכער געהער־גאַנג; tf — די פויק־הויט; ph — די פויק־הויהל; ot — די עסטאַכישע רעהר; s, a, h — די געהער־ביינדלעך; ht, vht, zf, vh, bg — איינצעלנע טיילען פון לאַבירינט (פון „אינעווייניגסטען אויער").

רייצען זיי די ענדען פון דעם געהער-נערוו. און אַט די רייצונג נעהמען מיר אויף אין אַ פאָרם פון אַ קלאַנג.

דער מאַרך און זיין אַרבייט.

דער מאַרך, וועלכער פילט אָן דעם שאַרבען, הייסט קאָפּמאַרך, און דער מאַרך פון דער ווירבעל-זייל (חוט-השדרה) הייסט רוקענמאַרך.

די ביינערנע ווענדטעלעך פון שאַרבען און פון דער ווירבעל-זייל בעשיצען דעם מאַרך פון אַ קלאַפּ. ווען ניט זיי, וואָלט אַפילו דער קלענסטער קלאַפּ אויפ'ן קאָפּ געקענט אַוועקהרג'ענען אַ מענשען, ווייל דער מאַרך איז זעהר אַן'עדעלער אָרגאַן.

פון די חושים-אָרגאַנען לויפען די רייצונגען דורך די נערוועןצום מאַרך, און פון מאַרך געהען בעפעהלען דורך אַנדערע נערוועןצו פערשיעדענע אָרגאַנען און צו די מוסקעלען — כדי צו מאַכען די נויטיגע אַרבייט. ווען וואָס ס'איז פאַר אַ מוסקעל פערקירצט זיך, צ. ב. ווען מיר הויבען אויף די האַנד, קומט דאָס דערפון, ווייל פון מאַרך איז געקומען אַ בעפעהל צו די מוסקעלן דורך דעם נערוו, וועלכער פערצווייגט זיך אין אַט דעם מוסקעל, זיך צו פערקירצען, — און דער מוסקעל פערקירצט זיך.

ווי אַזוי אַזעלכע בעפעהלען ווערען איבערגעגעבען, ווייס מען נאָך ביז איצט ניט גענוי, אָבער מיר ווייסען, אַז די בעפעהלען צום מוסקעל זיך-צו-פערקירצען קומען געוויס פון מאַרך, און מען קען אַפילו אויסמעסטען, ווי שנעל די בעפעהלען, אָדער רייצונגען לויפען דורך די נערוועןן. אונזער מוח שיקט אַרויס פון זיך רייצונגען דורך די נערוועןן אין אַלע טיילען פון אונזער קערפער. אָבער ער אַליין בעקומט אויך ידיעות וועגען אַלץ, וואָס ס'קומט פאָר אין קערפער. אַזעלכע ידיעות, וועלכע מיר קענען אויך אָנרופען „רייצונגען", געהען צום מאַרך דורך אַנדערע נערוועןן. די נערוועןן, דורך וועלכע רייצונגען געהען צו איהם, הייסען פיהל-נערוועןן, און די נערוועןן, דורך וועלכע די רייצונגען געהען פונ'ם מאַרך, הייסען בעוועגונגס-נערוועןן.

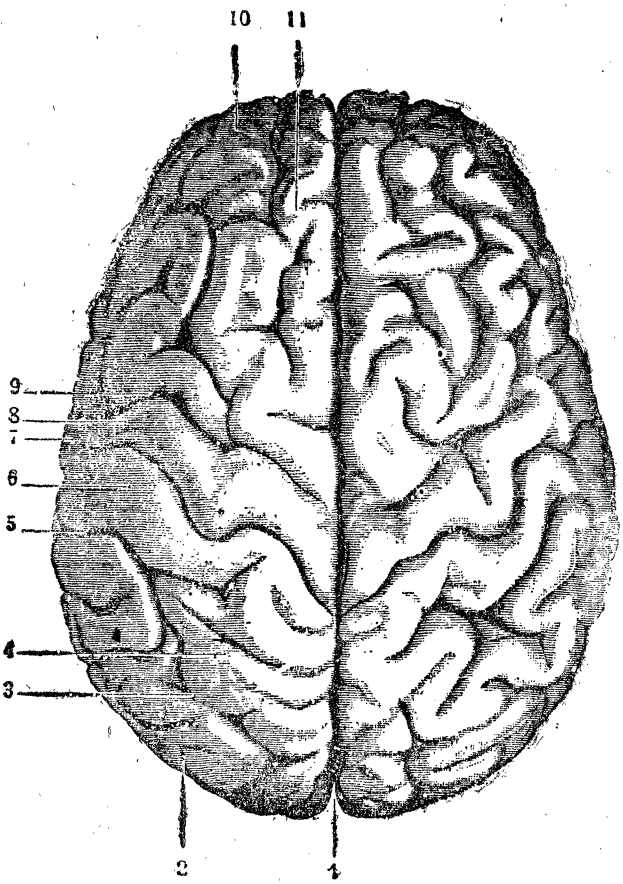
די פיהל-נערוועןן, וועלכע פערצווייגען זיך אין דער הויט פון אונזער קערפער, געהען פון רוקענמאַרך. דורך זיי ווערט דער רוקענמאַרך געוואָהר פון יעדער אויפרייצונג אין דער הויט, ד. ה. יעדע רייצונג פון אַט די נערוועןן דערגרייכט צום רוקענמאַרך. אין דעם רוקענמאַרך ווערען די רייצונגען איבערגעגעבען אין קעמערלעך, פון וועלכע עס געהען אַרויס אַנדערע נערוועןן, ד. ה. בעוועגונגס-נערוועןן, און דורך אַט די בעוועגונגס-

נערוועז לויפען די רייצונגען פונ'ם מארך צו פערשיעדענע מוסקעלן. צ. ב. ווען מיר פערשטעכען זיך א פינגער מיט א נאדעל, געבען מיר א געשריי, און מיר חאפען אוועק די האנד. ווייל דער שטאך אין דער הויט האט ארויסגערופען א רייץ אין איהרע פיהל־נערוועז. דורך זיי האט זיך דער רוקענמארך דערוואוסט וועגען שטאך אין פינגער, און האט געשיקט דורך אנדערע נערוועז, ד. ה. דורך די בעוועגונגס־נערוועז, א בעפעהל צו די מוסקעלן זיך צו פערקירצען און אוועקצוחאפען די האנד.

פון דעסטוועגען געהען די רייצונגען ניט איבער אלעמאל פון די פיהל־נערוועז צו די בעוועגונגס־נערוועז. צ. ב. ווען דער מענש וויל, קען ער ליידען א שטארקען שמערץ, און זיך ניט בעוועגען. אום צו פערשטעהן די סבה דערפון, וועלען מיר דאס ערקלערען מיט פאלגענדען ביישפיעל: ווען מיר וועלען א שטאך געבען אין פוס א מענשען, וועלכער שלאפט שטארק, וועט ער א ריהר געבען נור מיט דעם געשטאכענעם פוס. ווען מיר וועלען ווייטער רייצען די הויט פון פוס, וועט ער בעוועגען דעם אנדערען פוס אויך, דערנאך וועט ער זיך אנהויבען ריהרען מיט'ן גאנצען קערפער, און ענדליך וועט ער זיך אויפחאפען. אבער ביי א וואכעדיגען מענשען קען אפילו א לייכטער שטאך ארויסרופען די בעוועגונג פון גאנצען קערפער. פערקעהרט, ווען דער מענש איז זעהר שטארק בעשעפטיגט, קען ער גאר ניט בעמערקען דעם שטאך. די סבה דערפון איז, וואס דער רעכטער בעל הבית איבער אונזער קערפער איז ניט דער רוקענמארך, נור דער קאפ־מארך. נור דער קאפ־מארך האט א שליטה איבער אלץ, וואס ס'טהוט זיך אין אונזער קערפער. ווען דער רוקען־מארך בעקומט דורך די פיהל־נערוועז וואס ס'איז פאר א ידיעה, שיקט ער דאס איבער צו דעם קאפ־מארך אוןווארט פון איהם א בעפעהל. ווען דער מענש שלאפט, שלאפט אויך זיין קאפ־מארך, און דאן בעגעהט זיך דער רוקען־מארך אהן איהם. אבער דאן, נאך יעדער רייץ פון א פיהל־נערוו, שיקט דער רוקען־מארך א בעפעהל דורך א בעוועגונגס־נערוו. ביי יעדעם רייץ קומט דאן א בעוועגונג. אבער דאן בעוועגט זיך דער מענש ווי א מאשין, אהן א שטארקען געפיהל און אהן געדאנקען. אט די אונבעוואוסטע בעוועגונגען הייסען רעפלעקס־בעוועגונגען.

אזעלכע אונבעוואוסטע בעוועגונגען, ווי א מאשין, מאכט דער מענש ניט דוקא אין שלאף. צ. ב. ווען מיר געהען, דענקען מיר גאר ניט וועגען די בעוועגונגען פון אונזערע פיס. אבער דאס געהן איז גאר ניט אזא פשוט'ע זאך, ווי דאס דאכט זיך אונז. ביים געהן טראגט זיך איבער

די שווערקײַט פֿון קערפּער אַ מאָל אויף אײן פֿוס אַמאָל אויף דעם אַנדערען, און מיר דאַרפֿען שטענדיג ענדערן די לאַגע פֿון אונזער קערפּער, צו האַלטען גלײַכגעוויכט, אום ניט צו פֿאַלען. קורץ, דאַן אַרבײַטען אַ סך מוסקעלען, און פֿון דעסטוועגען בעמערקען מיר דאָס גאָר ניט. אָבער גיט אַ קוק אויף אַ קלײַן קינד, וואָס הויבט אָן צו געהן צום ערשטען מאָל.



בילד 18. דאָס אויסזעהן פֿון דעם מוח פֿון מענשען, פֿון אויבען. מען זעהט נור די צוויי האַלב-קוגעלען פֿון גרויסען מוח (די ציפֿער בעצײַכענען פֿערשיעדענע בײַטען און קרימונגען פֿון מוח).

זוי שווער עס קומט איהם אָן צו האַלטען גלײַכגעוויכט אום ניט צו פֿאַלען. זײַנע בעוועגונגען זענען דאַן ווי פֿון אַ מענשען, וועלכער פּראָבירט געהן צום ערשטען מאָל אויף אַ שטריק.

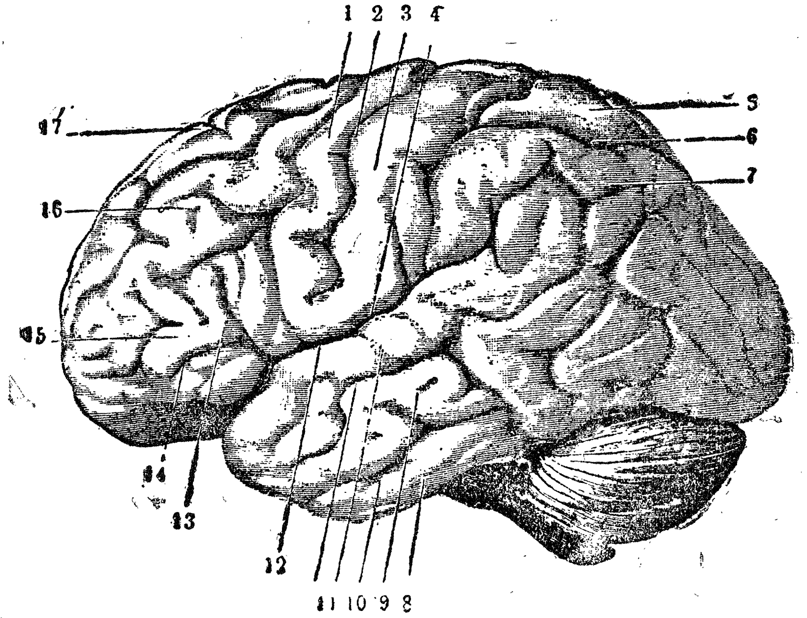
דאָס זעלבע קען מען זאָגען וועגען פֿיעל אַנדערע בעוועגונגען. פֿון אָנהויב בעדענקט זיך דער מענש, און מאַכט זיך מיט פֿיעל מיה, דערנאָך, אַז ער ווערט עלטער, ווערט ער צו זיך געוואָהנט, און הערט אויף צו טראַכטען וועגען זיך, און מאַכט זיך ווי אַ מאַשין.

אָבער ניט דער גאַנצער קאָפּ-מאַרך האָט קײן שייכות ניט צו אַזעלכע

אונבעוואוּסטע בעוועגונגען, נור אַ טייל פֿון איהם, וועלכער הייסט דער גרויסער מוח. לאָמיר דערום זעהן, פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט דער קאָפּ-מאַרך.

ווען מען בעטראַכט דעם קאָפּ-מאַרך פֿון מענשען אויבען, זעהט מען צוויי גרויסע געקנייטשטע קערפּער, וועלכע ליעגען איינער נעבען דעם אַנדערען (בילד 18). דאָס איז דער גרויסער מוח, וועלכער בעשטעהט פֿון צוויי העלפֿט, אָדער האַלבע קוגעלען, פֿון דער רעכטער און דער לינקער קוגעל. דאָס איז דער גרעסטער און וויכטיגסטער טייל פֿון מענשליכען מאַרך.

ווען מען בעטראַכט דעם קאָפּ-מאַרך פֿון דער זייט, זעהט מען (בילד 19), אַז פֿון הינטען ליעגט דער גרויסער מוח אויף צוויי אַנדערע



בילד 19. — דאָס אויסזעהן פֿון מוח פֿון מענשען, ון דער זייט. מען זעהט דעם גרויסען מוח, דעם קליינעם מוח (רעכטס, הינטען) און דעם לענגליכען מוח (אונטער דעם קליינעם מוח).
(די ציפֿער בעצייכענען פֿערשיעדענע קרימונגען און ביימען פֿון דעם מוח)

קלענערע האַלבקוגעלען, דאָס איז דער קליינער מוח. ער בעדעקט פֿון הינטען דעם טייל פֿון קאָפּ-מאַרך, וועלכער געהט אַריין דורך דאָס געניקלאָך פֿון שאַרבען אין רוקען-מאַרך. אָט דער טייל הייסט דער לענגליכער מוח.

פֿון דעם אונטערשטען טײל פֿון קאָפּ-מאַרך, אַזוי ווי פֿון רוקענ-מאַרך, געהען אַרויס נערווען. אָבער פֿון קאָפּ-מאַרך געהען אַרויס זעהר ווענינ נערווען, און כּמעט אַלע (אַחוץ דעם גערוך-נערוו און דעם זעה-נערוו) הויבען זיך אָן פֿון דעם לענגליכען מוח און פֿון דעם קלײנעם מוח.

מיר האָבען שוין געזאָגט, אַז דער גרויסער מוח איז דער ווײכטיגסטער טײל פֿון קאָפּ-מאַרך. מיר דענקען, אורטײלען און פֿערפֿעסטיגען אונזערע געדאַנקען מיט'ן זכרון נור מיט דעם גרויסען מוח. נור יענע בעוועגונגען פֿון די בעלי-חיים, אין וועלכע דער גרויסער מוח נעמט אַנטײל, זענען בעוואוסטזיניגע. דער גרויסער מוח איז דער אָרגאַן פֿון אונזערע געדאַנקען, פֿון אונזער פֿערשטאַנד. ווען דער גרויסער מוח איז קראַנק בײ אַ מענשען, פֿערשטעהט ער גאָר ניט, געדענקט גאָר ניט, און קען קײן בעוועגונג ניט טהון פֿון זיך אַלײן; ער קוקט ווי אַ קינד, וואָס איז ערשט געבאָרען, און קעהרט פֿון זיך אַלײן די אויגען ניט אָב פֿון אײן זאַך אויף אַנ'אַנדערע. ווען אַ מענש צושלאָגט זיך דעם קאָפּ, קען ער פֿערליערען דעם זכרון, אָדער ער הערט אויף צו רעדען, ווײל דאַן האָט דער קלאַפּ געשעדיגט דעם גרויסען מוח. בײ געוויסע קראַנקהײטען פֿון גרויסען מוח הערט דער מענש אויף צו פֿערשטעהן, וואָס מען רעדט צו איהם, הגם ער קען אַלײן רעדען. אַמאָל פֿערגעסט ער שרײבען, הגם ער פֿערשטעהט אַלץ, וואָס מען רעדט צו איהם, אָדער ער קען שרײבען און קען אַלײן ניט איבערלעזען, וואָס ער האָט געשריבען.

פראַגען:

פֿון וואָס בעשטעהט אַ נערוו? פֿון וואַנען געהען אַרויס די נערווען? ווי פֿערשפרײטען זײ זיך איבער'ן קערפּער? צו וואָס דיענען זײ? וועלכע זענען די חושים-אָרגאַנען? ווי פֿיהלען מיר אַ גערוך? אַ געשמאַק? וואו געפֿינט זיך דער חוש-המשוש? ווי איז דאָס אויג געבויט? פֿון וועלכע טהײלען בעשטעהט עס? פֿאַר וואָס מאָלט זיך אין אויג דאָס בילד פֿון די זאַכען? פֿון וועלכע טהײלען בעשטעהט דער געהער-אָרגאַן? פֿון וואָס בעשטעהט דער מיטעלער אויער? דער אינעווענינסטער אויער? ווי הערט דער אויער אַ קלאַנג? וועלכע נערווען פֿיהרען די רײצינגען צו דעם מוח? און וועלכע נערווען פֿיהרען די רײצונגען פֿון מוח? פֿון וואַנען געהען די נערווען, וועלכע פֿערצווײַגען זיך אין דער הויט? וועלכע נערווען געהען אַרויס פֿון דעם רוקענ-מאַרך? וועלכע זענען רעפֿלעקס-בעוועגונגען? פֿון וועלכע טײלען בעשטעהט דער קאָפּ-מאַרך? וועלכער טײל איז דער ווײכטיגסטער פֿון קאָפּ-מאַרך? וועלכער טײל פֿון מוח איז דער אָרגאַן פֿון אונזער פֿערשטאַנד און פֿון אונזערע בעוואוסטע בעוועגונגען?

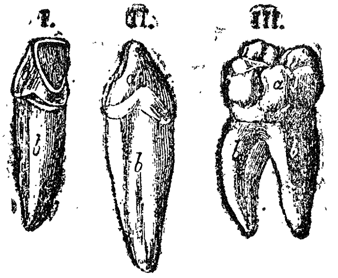
קאַפּיטעל פינף.

די אָרגאַנען פון פערדויאונג.

די ציינער.

ווען מיר עסען האַרטע שפּייזען, צוקייען מיר זיי פריהער מיט די ציי־נער, קעהרענדיג די שפּייזען מיט'ן צונג. אינ'ם קייען בעוועגט זיך נור דער אונטערשטער קינבאַק, אָבער דער אויבערשטער קינבאַק איז אונבע־וועגליך בעפעסטיגט. דערביי ווערען די שפּייזען פערמישט מיט שפּייעכטס. מיר וועלען ווייטער זעהן, צו וואָס נוצט די שפּייעכטס. יעצט וועלען מיר בעטראַכטען, ווי זענען געבויט די ציינער.

דער מענש האָט אינגאַנצען—צוויי און דרייסיג ציינער. פון יעדער זייט אויבען און אונטען, ד. ה. אין יעדען קינבאַק, געפינען זיך פון פאָרענט צוויי שנייד־ציינער, (אָדער בייס־ציינער), דערנאָך איין רייס־צאָהן (קליק), דערנאָך צוויי קליינע באַקציינער און צום סוף דריי גרויסע באַקציינער (בילד 20). אַלזאָ: 8 באַקציינער, 4 רייסציינער, 8 קליינע באַקציינער און 12 גרויסע באַקציינער. עס טרעפט אָבער, אַז גאָר דער סאַמע הינטער־שטער באַק־צאָהן שניידט זיך גאָר ניט דורך. בכלל בעווייזט זיך דער צאָהן זעהר שפּעט, אויף דעם צוואַנציגסטען אָדער פינף און צוואַנציגסטען לעבענס־יאָהר; דעריבער רופט מען איהם „וויזהייטס־צאָהן" (זוב מודראָסטי) איבריגענס, אויך די אַנדערע באַקציינער שניידען זיך ניט דורך פריה. די קינדער־ציינער בלייבען ניט אויף דאָס גאַנצע לע־בען; דאָס זענען „מילך־ציינער", אויף זייער אָרט וואַקסען דערנאָך אַרויס די בעשטענדיגע ציינער.



בילד 20. די פאָרם פון די ציינער פון מענשען. I—בייס־צאָהן; II—רייס־צאָהן; III—באַק־צאָהן; a—די קרוין; b—דער וואָרצעל.

ווען דאָס קינד ווערט געבאָרען, האָט עס קיין ציינער ניט. נור אינ'ם עלטער פון 4 מאָנאַט אַנ'ערך בעווייזען זיך די בייס־ציינער פון דער מיטען. פריהער שניידען זיך אַרויס די אונטערשטע, דערנאָך די אויבערשטע, דער־נאָך וואַקסען אַרויס די אַנדערע בייס־ציינער, נאָכהער די ערשטע קליינע

באַק-צײנער, נאָך זײ די הינטערשטע קלײנע באַקצײנער און צום סוף שנײדען זיך דורך די רײס-צײנער. די צײנער פֿון דעם אונטערשטען קינבאַק בעװײזען זיך שטענדיג פֿריהער פֿאַר די זעלבע צײנער פֿון דעם אױבערשטען קינבאַק. װען דאָס קינד איז אַלט פֿון 2 ביז דרײ יאָהר, האָט עס שױן דאַן 20 צײנער: 4 בײסצײנער, 4 רײס-צײנער און 12 קלײנע באַק-צײנער. דאָס זענען די קינדער-צײנער אָדער „מילך-צײנער“.

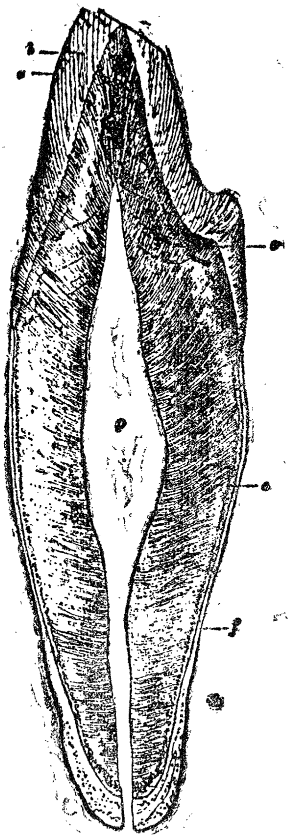
אָבער די מילך-צײנער, װי געזאָגט, בלײבען ניט אױף דאָס גאַנצע לעבען. זײ פֿאַלען אַרױס און אױף זײער אָרט װאַקסען אױס די בעשטענדיגע צײנער. די מילכצײנער הױבען אָן אַרױסצופֿאַלען, װען דאס קינד װערט אַלט 7 יאָהר אַן׳ערך; װען דאָס קינד האָט שױן 24 צײנער, ד. ה. װען דער ערשטער גרױסער באַקצאָהן האָט זיך שױן דורכגעשניטען, דאַן װערען די מילך-צײ-נער װאַקעלדיג און פֿאַלען ביסלעכװײז אַרױס, אין דערזעלבער אָרדנונג װי זײ זענען אױסגעװאַקסען. זעהר קורץ נאָכדעם װי אַ מילך-צאָהן איז אַרױס-געפֿאַלען, װאַקסט אױף זײן אָרט אױס אַן׳אַנדער צאָהן, װאָס האָט די זעל-בע פֿאָרם, אָבער ער איז גרעסער.

נאָך אַ געװיסער צײט װערען אַלזאָ די מילך-צײנער פֿערביטען אױף שטענדיגע צײנער. דאָס קינד האָט דאַן 24 שטענדיגע צײנער. די 4 גרױסע באַק-צײנער שנײדען זיך דורך אַ קורצע צײט נאָכדעם. די לעצטע 4 גרױסע באַקצײנער װאַקסען אױס אמאָל זעהר שפּעט. זײ הײסען װײזהײטס-צײנער. אָבער אַ מענש פֿון 20 יאָהר בעזיצט געװעהנליך שױן אַלע צײנער.

אין יעדען צאָהן אונטערשײדעט מען צװײ הױפּטטײלען: די קרױן, װעלכע שטעקט אַרױס אין מױל, און דער װאָרצעל, װעל-כער זיצט אין קינבאַק. דער טײל פֿון צאָהן, װעלכער איז בעדעקט מיט דער יאַסלע, הײסט העלזעל. די קרױן איז בעדעקט פֿון דרױ-סען מיט אַ װאונדערבאַר שטאַרקער גלענצענדער קאָרע, װעלכע הײסט עמאַיל. דאָס עמאַיל פֿױלט ניט און בעשיצט די קרױן. אַ צאָהן הױבט אָן צו פֿױלען נור דאַן, װען עס האָט זיך װאו ס׳איז אָב-געברעקעלט אַ שטיקעל עמאַיל פֿון דער קרױן, אָדער עס װערט אין איהר אַ שפּאַלט. דער עלפֿענבײן, פֿון װעלכען מען אַרבײטעט אױס פֿערשיעדענע זאַכען, איז נור דאָס עמאַיל פֿון די בײס-צײנער פֿון העלפֿאַנט.

אויף אַ צאָהן, דורכגעשניטען אין דער לאַנג, קאָן מען גוט זעהען, ווי דאָס עמאַיל בעדעקט די קרוין (בילד 21). מיר זעהן אויך דאָ, אַז אויף דעם עק פון וואָרצעל פון צאָהן איז דאָ אַ לעכעלע, וועלכעס פיהרט צו אַ הויהל אינעווייניג אין צאָהן. דורך דאָס לעכעלע דרינגען אַריין אין דער הויהל בלוט-געפעסען און נערווען. כל-זמן בלוט פליסט צו צום צאָהן, דערנעהרט זיך דער צאָהן און לעבט. אויף דער עלטער שטעלט זיך אָפּט אָב דער צופלוס פון בלוט צו די צייִנער, און דאַן שטאַרבען די צייִנער אָב און פאַלען לייכט אַרויס.

די פאָרם פון די צייִנער הענגט אָב פון דער אַרבייט, וועלכע זיי האָבען צו טהון. אונזערע ביים-צייִנער זעהען אויס ווי אַ פלאַכער דלאָט, ווייל זיי זענען בעשטימט אָבצובייסען און אָבצוגריזען די שטיקלעך שפּייז. די רייס-צייִנער זענען גרעסער און שפּיציגער. זיי דיענען צו צורייסען און צופּליקען די שפּייז אויף שטיקלעך. די באַק-צייִנער זענען פלאַך און ברייט און בעזיצען אויף זייער אויבערשטער אָבערפלאַך עטליכע פיקעלעך, ווייל זיי זענען בעשטימט צו צומאָלען די שפּייז (בילד 20). די באַקצייִנער האָבען מעהר וואָרצלען ווי די אַנדערע צייִנער.



בילד 21, אַ דורכשניט פון אַ צאָהן אין דער לענג. a,b — עמאַיל; c, e — דענטין; f — צעמענט; p — די הויהל פון צאָהן (פערגרעסערט).

די שפּייז-שטאָפען.

אין די פערדויאונגס-אָרגאַנען קומען פאָר די פערוואַנדלונגען און די ענדערונגען פון די שפּייזען. דאָס איז די פערדויאונג. די פערוואַנדלונגען פון די שפּייזען הויבען זיך אָן אין מויל, ווען די שפּייז ווערט פערמישט מיט שפּייעכטס.

לאָמיר פריהער בעטראַכטען, פון וואָס בעשטעהען אונזערע שפּייזען. מיר עסען ברויט, פלייש, אייער, מילך, פרוכטען, גרינסען און נאָך פיעל

אַנדערע. אָבער אין יעדער שפּייז קאָן מען אונטערשיידען צוויי טייל: דער טייל, וועלכער ווערט פֿערדויעט און געהט איבער דערנאָך אין בלוט, און דער טייל, וועלכער ווערט גאָר ניט פֿערדויעט. וועגען טייל, וועלכער ווערט ניט פֿערדויעט און געהט ניט איבער אין אונזער בלוט, האָבען מיר ניט וואָס צו רעדען. דעם טייל, וועלכער ווערט פֿערדויעט, טיילט מען אויף דריי הויפּט-מינים.

לאָמיר נעהמען צום בײשפּיעל מילך. פֿון מילך קאָן מען שלאָגען פּוטער. אַחוץ דעם קאָן מען מאַכען פֿון מילך קעז. דערפֿון איז גע-דרונגען, אַז אין מילך איז דאָ פּוטער און קעז, הגם מיר זעהן דאָס ניט גלייך אין מילך. פּוטער איז זעהר עהנליך צו חלב, בעזונדערס צו צושמאָל-צענעם חלב. פֿון חלב קאָן מען מאַכען אַ בעזונדערן אַרט פּוטער, וועלכע איז בעקאַנט אין האַנדעל אונטער דעם נאָמען „מאַרגאַרין״.

אַזעלכע שטאָפֿען, ווי פּוטער און חלב, הייסען פֿעטס, אָדער ריכטי-גער פֿעטסען, ווייל ס'איז דאָ פֿערשיעדענע אַרטען פֿעטסען. צ. ב. די קוה-פּוטער איז ניט פּשוט אַ פֿעטס, נאָר אַ געמיש פֿון דרייערליי פֿערשיע-דענע פֿעטסען. דאָס זעלבע, בעשטעהען אויך אַנדערע מינים פֿלאַנצען-עהל פֿון פֿעטסען, צ. ב. האָליץ-עהל, פּראָוואַנס-עהל, זענעפֿט-עהל א. ז. וו. דערפֿון זעהט מען, אַז פֿעטסען זענען פֿאַרהאַן אין פֿלאַנצען און אין בעלי-חיים. זיי זענען אויך פֿאַרהאַן אין געלכעל פֿון איי.

אויסער פֿעטס איז אין פּוטער פֿאַרהאַן קעז. געוועהנליך, ווען דער קעז זעצט זיך אָב פֿון מילך, שלעפּט ער מיט אַביסעל פֿעטס, אָבער מען קאָן איהם דורכוואַשען און אָבטיילען פֿון דעם פֿעטס. שטאָפֿען, וועלכע דערמאָהנען אונז דעם ריינעם קעז, זענען פֿאַרהאַן אין פֿערשיעדענע שפּיי-זען. דאָס ווייסעל פֿון איי בעשטעהט דערהויפּט פֿון די דאָזיגע שטאָפֿען און וואַסער. ווען איהר וועט צומישען אַ ווייסעל פֿון אַנ'איי אין וואַסער און דערנאָך וועט איהר דאָרטען אַריינגיעסען אַ זויערקייט, צ. ב. עסיג, וועט זיך בעוויזען אין וואַסער ווי אַ ווייסער פּוך. דאָס איז דאָס ווייסעל, וואָס דער עסיג האָט עס פֿערגליווערט און צולאָזט זיך שוין מעהר ניט אין וואַסער. ווען איהר וועט אַריינגיעסען די זויערקייט אין מילך, וועט זיך אויך אין איהר בעוויזען אַ ווייסער פּוך, וועלכער איז עהנליך צו ווייסעל פֿון אַנ'איי, אָדער צו קעז.

דאָס זעלבע געפֿינען מיר אויך אין בלוט. דאָס בלוט ווערט לייכט פֿערגליווערט, און ווען מען וואַשט עס דורך, בעקומט מען אַ ריין שטי-

קעל בלוט, פֿון וויַסער קאָליר, וועלכֿעס מען קאָן פֿערגלייַכֿען מיט אַ איי-וויַסעל אָדער קעז.

אָט אַלע אַזעלכֿע שטאָפֿען הייסען איי-ווייס-שטאָפֿען, אָדער איינפֿאַך איי-וויסעל. זיי זענען פֿאַרהאַן אין יעדען בעל-חיים און אין יעדער פֿלאַנצע, ווייל די פּראָטאָפּלאַזמאַ פֿון יעדען קעמערעל, ביי בעלי-חיים און פֿלאַנצען, בעשטעהט פֿון אַ צולאָזונג פֿון פֿערשיעדענע איי-ווייס-קערפּער. די איי-ווייס-שטאָפֿען זענען נאָך מעהר פֿערשיעדנאַרטיג, פֿאַר די פֿעטסען. זיי בעשטעהען אָבער אַלע פֿון פֿיער חעמישע הויפּט-עלעמענטען: קויהלען-שטאָף, וואַסער-שטאָף, זויער-שטאָף און שטיק-שטאָף (אַמאָל אויך שוועבעל; זעה חעמיע, צווייטער טייל).

דער דריטער הויפּט-שטאָף פֿון אונזערע שפּייזען בעשטעהט פֿון קויהלען-הידראַטען, דאָס זענען חעמישע פֿערבינדונגען פֿון קויהלען-שטאָף מיט וואַסער-שטאָף און זויער-שטאָף. זיי זענען אין אייער ניט פֿאַרהאַן, און זעהר ווייניג אין פֿלייש. מיט פֿלייש אָדער מיט אייער אַליין וואָלט אַ מענש ניט קאָנען לעבען. אין מילך זענען זיי אויך דאָ זעהר ווייניג, אָבער דער-פֿאַר זענען זיי זעהר פֿיעל דאָ אין יעדען מעהל, אין קאַרטאָפֿעל און אין פֿערשיעדענע פֿלאַנצען-שפּייזען.

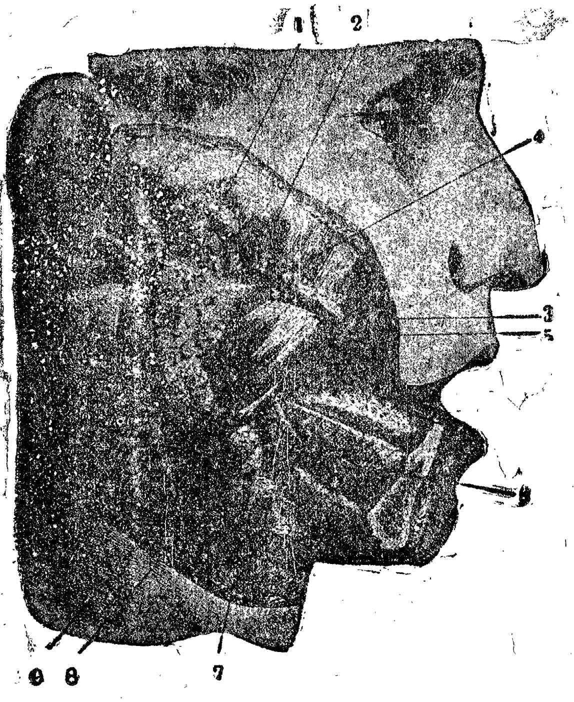
צווישען די קויהלען-הידראַטען זענען אַלעמען בעקאַנט קראָכמאַל און צוקער. אַזוי ווי ס'איז דאָ פֿערשיעדענע פֿעטסען, איז אויך דאָ פֿערשיעדענע צוקער-אַרטען. צ. ב. אין וויַנטרויבען איז דאָ אַנ'אַנדער אַרט צוקער, ווי אונזער געוועהנליכֿער צוקער פֿון ריבען אָדער פֿון צוקער-ראָהר. אין מילך איז אויך דאָ אַ בעזונדערער אַרט צוקער.

איצט ווייסען מיר שוין אַלזאָ אַלע דריַי הויפּט-אַרטען פֿון אונזערע שפּייַזען: איי-וויסעל, פֿעטסען, און קויהלען-הידראַטען (קראָכֿ-מאַל אָדער צוקער). אין די שפּייַזען, וועלכֿע שטאַמען פֿון בעלי-חיים (פֿלייש, מילך, אייער), איז פֿאַרהאַן פֿיעל איי-ווייסעל. פֿעטסען זענען ביַי זיי דאָ אַמאָל מעהר, אַמאָל ווייניגער, אָבער קויהלען-הידראַטען זענען דאָ ביַי זיי זעהר ווייניג, אָדער גאָר ניט פֿאַרהאַן. אין פֿלאַנצען-שפּייַזען זענען איי-וויַסעל און פֿעטסען ווייניג פֿאַרהאַן, אָבער קויהלען-הידראַטען זענען אין זיי זעהר פֿיעל פֿאַרהאַן.

אין אונזערע שפּייזען איז אויך אַלע-מאָל דאָ וואַסער. אָבער דאָס וואַסער ווערט דורך דער פֿערדויאונג ניט געענדערט, און געהט אַריבער דירעקט אין אונזער בלוט. אויך זאַלץ ווערט ניט פֿערענדערט.

די ווירקונג פון דעם שפייעכטס אויף די שפייז.

דאָס שפייעכטס ווירקט נור חעמיש אויף איין שטאָף פון אונזערע שפייזען, אויף קראָכמאַל. דאָס שפייעכטס פערוואַנדעלט חעמיש דאָס קראָכמאַל אין צוקער. ווען מען צוקייעט גוט אַ שטיקעל ווייס־ברויט, פיהלט מען אַ זיסליכען געשמאַק, ווייל אַ טייל פון זיין קראָכמאַל ווערט אין מויל פערוואַנדעלט דורכ'ן שפייעכטס אין צוקער. דאָס שפייעכטס ווערט פאַבריצירט אין די שפייעכטס־דריזען, וועלכע זענען פאַרהאַן ביים מענשען דריי פאָר, צו דריי פון יעדער זייט: איינע נעבען דעם אויער, איינע אונטער דעם אונ־טערשטען קין פון דער זייט פון האַלז און איינע אונטער דער צונג (בילד 22). פון די דריזען פליסט דאָס שפייעכטס אַרויס דורך קאַנאַלכעלעך אין מויל, בעזונדערס ווען אין מויל געפינט זיך שפייז, אָדער אַפילו בלויז ווען מיר זעהן אַ געשמאַקע שפייז.

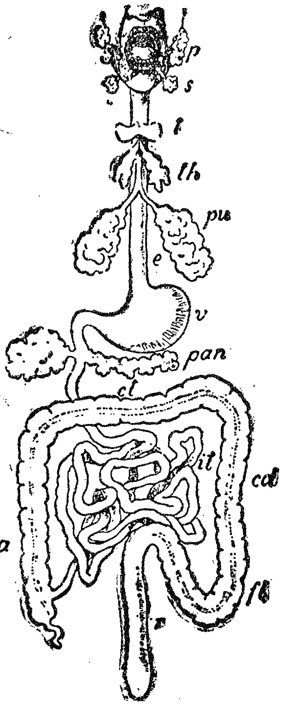


בילד 22. די שפייעכטס־דריזען. 1, 4 — די שפייעכטס־דריזע פון אַרום אויער; 2 — דער קיי־מוסקעל; 3 — דער אויסגאַנג־קאַנאַל פון דער שפייעכטס־דריזע, וואָס אַרום אויער; 5 — די באַקען־מוסקעלן; 6 — די שפייעכטס־דריזע פון אונטער'ן צונג; 7 — די שפייעכטס־דריזע פון אונטער'ן קינבאַק; 8 — דער אויסגאַנג־קאַנאַל פון דער דריזע פון אונטער'ן קינבאַק; 9 — דער עק פון דער אונטער־שטען קינבאַק, פון וועלכען ס'איז אויסגעשניטען אַ שטיקעל, כדי אָבצודעקען די דריזען פון אונטער'ן צונג און פון אונטער'ן קינבאַק.

אויסער דעם איז פאַרהאַן אין שפייעכטס פיעל שליים, און צוליעב דעם שליים ווערט די צוקייטע שפייז צו־זאַמענגעקלעבט אין איין ווייכען גלימשיגען רעסעל, וועלכען מיר קאָנען לייכטער אַרונטערשלינ־

נען. אַ טייל פֿון דעם שליים ווערט פֿאַבריצירט ניט אין די שפּייַעכטס־דריזען, אָבער אין אַנדערע קליינע דריזען, וועלכע זענען פֿערשפּרייט אומעטום אין די אינערליכע ווענדטלעך פֿון מויל. אַזעלכע שליים־דריזען געפֿינען זיך אויך אין די אינערליכע ווענדטלעך פֿון פֿיעל אַנדערע אָרגאַנען פֿון אונזער קערפּער, צ. ב. אין די געדערם. דעריבער הייסען די אינערליכע ווענדטלעך פֿון אַזעלכע אָרגאַנען שליים־הויט.

דער מאָגען. די פֿערוואַנדלונג פֿון איי־ווייס־שטאָפֿען אין דעם מאָגען.



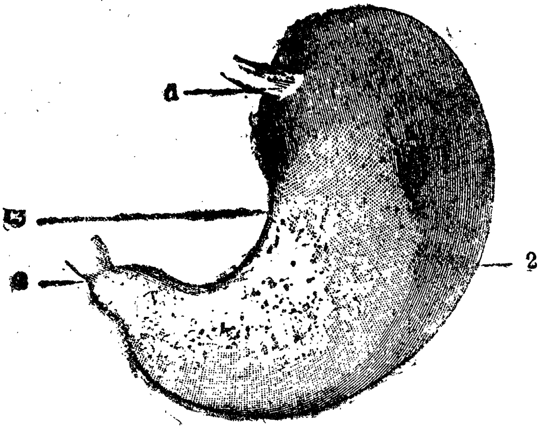
בילד 23. אַ סכעמאַ (אַפּער־איינפאַכט בילד) פֿון סיסטעם פֿון די פֿערדייאונגס־אָרגאַנען ביים מענשען.
s, p — די שפּייז דריזען; e — די שפּייז־רעהר, v — דער מאַגען, h — די לעבער; pan — די דריזע פֿון אונטערן מאַגען, il — די דינע געדערעם, fe, cd, it, ca — די גראָבע געדערעם; r — דער גראַדער דאַרם (הינטען).

פֿונ'ם מויל געהט אַריין די שפּייַז דורך דער שלינג־קויהל אין די שפּייַז־רעהר (ווֶשט) (בילד 23). דאָס איז אַ לאַנג רעהרעל, דורך וועלכעם די שפּייַז לאָזט זיך אַראָב אינ'ם מאָגען. די שפּייַז פֿאַלט ניט אַראָב אין מאָגען פֿון זיך אַליין. אַ בעווייַז, אַז מען קאָן דאָך שלינגען אַפֿילו ליעגענדיג, און דעם קאָפּ אַראָב. אָבער בשעת די שפּייַז געהט אַריין אין די שלינג־קעהל און דערנאָך אין שפּייַז־רעהר, ציהען זיי זיך צונויף און שטופּען די שפּייז אַלץ ווייַטער ביז אינ'ם מאָגען אַרייַן. אינ'ם מאָגען פֿערבלייַבט די שפּייַז אַ לענגערע צייַט, און פֿערמישט זיך דאָרטען מיט דעם מאָגען־זאַפֿט.

דער מאָגען פֿון מענשען (בילד 24) האָט די פֿאָרם פֿון אַ אויסגעצויגענעם און אַ אויסגעקרימטען זעקעל, וועלכער ליעגט קווער דורכ'ן קערפּער העכער איבער'ן נאָפּעל (בילד 25). די ווענדטלעך פֿון דעם זעקעל זענען דיק און פֿליישיג. אַ סך קליינע דריזען געפֿינען זיך אין די ווענדטלעך פֿון מאָגען און דיענען דערצו, צו פֿאַבריצירען דעם מאָגען־זאַפֿט. די אויסגוס־קאַנאַלען פֿון די דריזען עפֿענען זיך אין מאַגען, און ווי נאר

די שפּייז פֿאַלט אַריין אין איהם, הויבט אָן פֿון זיי צו פֿליסען דער מאָגען-זאַפּט, ווי אַ העלע, וויערע פֿליסיגקייט.

דער מאָגען איז דער וויכטיגסטער אָרגאַן פֿון דער שפּייזען-פֿערדויאונג. אין איהם הייבט אָן זיך צו פֿערוואַנדלען, ד. ה. פֿערדויעט צו ווערען, דער הויפּט-טייל פֿון אונזערע שפּייזען — די איי-ווייס-שטאָפֿען. אָבער אויך די אַנדערע שטאָפֿען פֿון די שפּייזען ווערען דאָ פֿאָרבערייטעט צו זייער ענדגילטיגער פֿערדויאונג, וועלכע קוממט פֿאָר אין די געדערם.



בילד 24. דער מאָגען פֿון מענשען. 1 — די שפּייז-רעהר; 2, 3 — דער מאָגען; 4 — דער אָנפֿאַנג פֿון די געדערם.

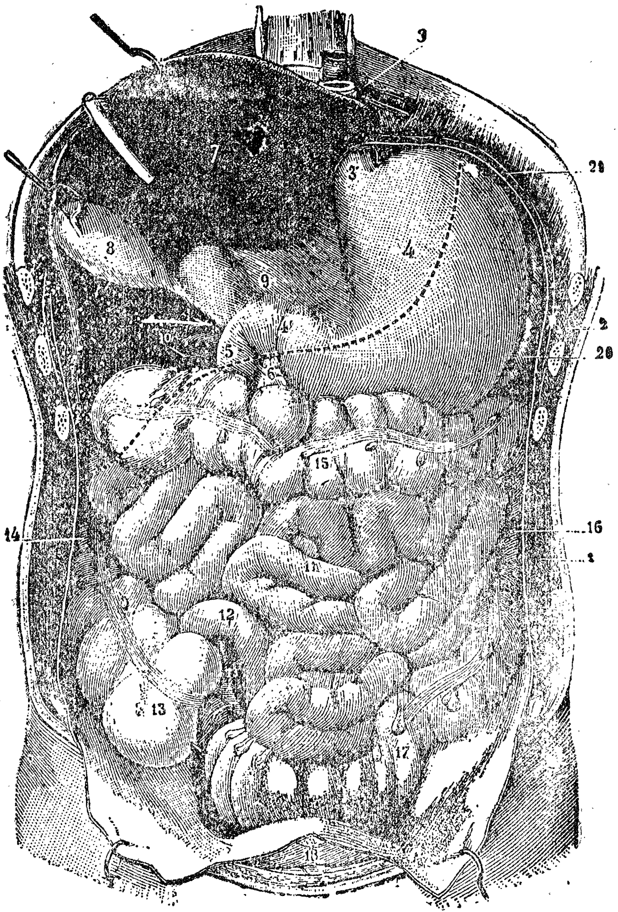
ביי דער פֿערדויאונג פֿון די איי-ווייס-שטאָפֿען, וועלכע הייבט זיך אָן אין מאָגען און ענדיגט זיך אין די געדערם, ווערען די איי-ווייס-שטאָפֿען צופֿאַלען אויף אַ סך איינפֿאַכערע חעמישע פֿערבינדונגען, וועלכע קענען זיך לייכט צולאָזען אין וואַסער, און צייכנען זיך אויס דערמיט, וואָס זיי האָבען שוין ניט די טבע פֿערגליווערט צו ווערען, און בעזונדערס דערמיט, וואָס זייערע אויפֿלעזונגען דרינגען לייכט אַדורך דורך דינע הייטעלעך. צ. ב. דורך די אינערליכע ווענדטלעך פֿון די געדערם. אָט די לעצטע אייגענשאַפֿט איז זעהר וויכטיג, ווייל דער פֿערדויעטער איי-ווייס-שטאָף, כדי צו דערגעהרען אונזער קערפּער, מוז דורכאויס אַריבערגעהן פֿון די פֿערדויאונגס-אָרגאַנען אין אונזער בלוט, און דערצו מוז ער דורכגעהן דורך די ווענדטלעך פֿון די פֿערדויאונגס-אָרגאַנען און דורך די ווענדטלעך פֿון די בלוט-געפֿעסען.

פֿון די חעמישע פֿערבינדונגען, וועלכע ווערען בעשאַפֿען דורך דער פֿערדויאונג פֿון די איי-ווייס-שטאָפֿען, ווערען אין אונזער קערפּער געבויט פֿון דאָס ניי איי-ווייס-שטאָפֿען, און פֿון זיי ווערט געבויט די פּראָטאָפּלאַזמאַ פֿון אַלע לעבענדע קעמערלעך פֿון קערפּער.

פֿון מאָגען געהט די שפּייז אַריבער אין די געדערם.

די געדערם, די לעבער, און די בויך־שפייעכטס־דריזע.

די געדערם פיהלען אויס דעם גאנצען אונטערשטען טייל פון בויך. ביי'ם מענשען, ווי ביי אנדערע בעלי־חיים, זענען די געדערם א לאנגע רעהר, וועלכע איז פיעל מאל צוזאמענגעלעגט אין שלייפען (בילד 25).



בילד 25. די פערדויאונגס־ארגאנען, וועלכע ליעגען אין בויך. 1 – דאס ווענדטעל פון בויך; 2 – דאס ווענדטעל פון ברוסט; 3 – די שפייז־רעהר; 4 – דער מאגען; 5 – דער צוועלף־פינגער־דארם (קישקע); 6 – די שפיץ פון דער דריזע פון אונטער'ן מאגען; 7 – די לעבער; אב־געקעהרט אן א זייט; 8 – די גאל־בלאזע; 10 – א טייל פון דער רעכטער ניער; 11, 12 — די דינע געדערם; 13 — דער בלינד־דארם (בלינדע קישקע); 14, 15, 16, 17 – דער גראבער דארם, 20 – די מילץ; 21 – דאס צווערכ־פעל; 22 – די ארטע.

די געדערם אונטערשיידען זיך אין צוויי טייל: די דינע און די גראבע געדערם (קיש־קעס). פון מא־גען הייבען זיך אן די דינע געדערם. אין זיי קומט פאר די הויפט־פער־דויאונג פון די שפייזען, דערי־בער זענען זיי א סך לענגער פון די גראבע געדערם.

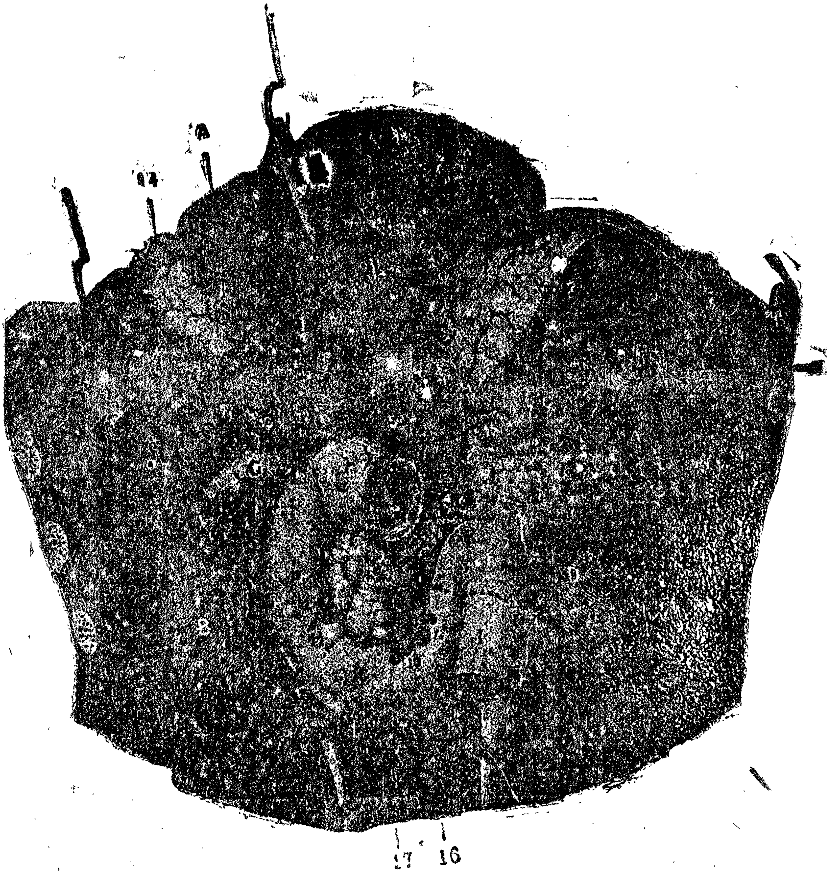
די פלאנצען־שפייזען ווערען דערהויפט פער־דויעט אין די דינע געדערם, און פלייש־שפיי־זען ווערען פער־

דויעט אַ טייל אין די דינע געדערם, אַ טייל אין מאָגען. דעריבער איז ביי בעלי-חיים, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פּלאַנצען, צ. ב. אַ קוה, אַ פערד, זענען די געדערם, אין פערגלייך צו זייער קערפּער, לענגער ווי ביי בעלי-חיים, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פליישׁ, ווי צ. ב. ביי'ם מענשען. ווען מען זאָל אויסציהען די דינע געדערם פון אַ מענשען, וועלען זיי זיין פינף מאָל לענגער פון זיין קערפּער; און ביי בהמות, וועלכע דערנעהרען זיך מיט פּלאַנצען, זענען זיי טיילמאָל אַכטצעהן מאָל לענגער פון זייער קערפּער. מען האָט אַפילו בעמערקט, אַז ביי מענשען, וועלכע דערנעהרען זיך מעהר מיט פּלאַנצען-שפּייזען, זענען די דינע געדערם אַביסעל לענגער, ווי ביי מענשען, וועלכע עסען פלייש-שפּייזען.

אונטען אין בויך אויף דער רעכטער זייט געהען די דינע געדערם איבער אין די דיקע געדערם. זיי עפנען זיך אין די דיקע געדערם פון דער זייט, אַזוי, אַז מען קאָן פערגלייכען דעם אָנהויב פון די דיקע געדערם צו אַ טאַש. אָט די טאַש רופען מיר בלינד-דאַרם (בלינדע קישקע) (בילד 25, 13). פון דאַנען פערקערעווען זיך די דיקע געדערם פריהער אויף אַרויף, פון דער רעכטער זייט פון בויך (בילד 25, 14), דערגרייכען כמעט ביז'ן מאָגען, דערנאָך פערקערעווען זיי זיך קווער איבער'ן קערפּער (בילד 25, 15) און געהען אַריבער אונטער'ן מאָגען אויף די לינקע זייט פון קערפּער, און פון דאַנען לאָזען זיי זיך ווידער אַראָב אונטען (בילד 25, 16) ביז דעם אויסגאַנג פון אונזערע פערדויאונגס-אָרגאַנען (פי-הטבעת). אויף אַזאַ אופן געהען די דיקע געדערם אַרום איין מאָל דעם גאַנצען בויך, אָבער די דינע געדערם, וועלכע זענען צוזאַמענגעלעגט אין קליינע שלייפען, פערנעהמען דעם מיטען און דעם אונטערשטען טייל פון בויך.

דאָ מוזען מיר דערמאָהנען וועגען צוויי וויכטיגע אינערליכע אָרגאַנען פון פערדויאונג, וועלכע זענען פעראייניגט מיט די דינע געדערם, דאָס זענען צוויי גרויסע דריזען. איינע איז די לעבער, וועלכע איז די גרעסטע דריזע פון אונזער קערפּער (בילד 25; בילד 26); זי ליעגט איבער דעם מאָגען. די אַנדערע דריזע איז קלענער און ליעגט קווער איבער'ן קערפּער, אונטער דעם מאָגען, זי הייסט דעריבער אונטערמאָגען-דריזע, אָדער בויך-שפּייעכטס-דריזע (בילד 26, 2). אין דער לעבער און אין דער אונטערמאָגען-דריזע ווערען פאַבריצירט בעזונדערע שטאָפען, בעזונדערע זאַפטען. דער זאַפט פון דער לעבער הייסט גאַל. די גאַל איז פון אַ גראָז-גרינער קאָליר און האָט אַ ביטערען געשמאַק. די גאַל און דער זאַפט פון דער אונטערמאָגען-דריזע פליסען אַרויס דורך אויסגוס-קאַנאַלען אין די

דינע געדערם אַרײַן (בילד 26 ,H), ניט ווײַט פֿון מאָגען. אָבער די גאַל פֿליסט ניט אַרײַן דירעקט אין די געדערם, נור זאַמעלט זיך פֿריהער אָן אין די גאַל-בלאָזע (בילד 26 14). ד. ה. דער אויסגוס-קאַנאַל פֿון דער לעבער געהט פֿריהער אין די גאַל-בלאַזע, און פֿון דאָרטען אין די גע-



בילד 26. אַ טײַל פֿון די איגווייגסטע אָרגאַנען פֿון בויך (די אינגעווײַט), וואָס מען זעהט, ווען מען נעמט אַוועק דעם מאָגען. A—די לעבער, אָבגעקעהרט אָן אַ זײַט; B, D—די ניערען; C—די דריזע, וואָס ס'איז איבער די ניערען; E—די דריזע, וואָס אונטער'ן מאָגען; F—דער אויבערשטער טײַל פֿון מאָגען; G—די מילץ; H. a, b, c, d—דער צוועלפֿ-פֿינגער-דאַרם; I, K—דער אָנפֿאַנג פֿון די דינע געדערם; L—די מילץ און די גרענעץ (בעצײַכענט מיט אַ פּונקטען-ליניע) פֿון מאָגען; 1—דער אַרײַנגאַנג פֿון מאָגען; 2—דער אויסגאַנג פֿון מאָגען; 11, 4—בלוט-געפֿעסען. 12—דער אויסגוס-קאַנאַל פֿון דער לעבער; 13—דער קאַנאַל פֿון דער גאַל-בלאַזע; 14—די גאַל-בלאַזע; 16—די אַאָרטע; 18—די אונטערשטע הוילע ווענע.

דערם (בילד 26 13). אין אמת'ן איז די גאַל-בלאָזע אײנפאַך נור אַ אויס-געברײטערטער טײל פונ'ם אויסגוס-קאַנאַל פון דער לעבער. אין די גאַל-בלאָזע קען זיך די גאַל אָנקלײבען, און גיסט זיך אַרײן, נאָכ'ן בעדאַרף, אין גרעסערע פּאָרציעס, אין די געדערם.

אַחוץ דעם זענען פאַרהאַן אין די אינערליכע װענדטלעך פון די דינע געדערם אײגענע קלײנע דריזען, װעלכע פאַבריצירען אױך אַ פערדױענדע פליסיגקײט, עהנליך צום מאָגען-זאַפט, װעלכער װערט פאַבריצירט אין די װענדטלעך פון מאָגען. אָט די פליסיגקײט גיסט זיך אױך אַרײן אין די גע-דערם, און מען רופט זי געדערם-זאַפט.

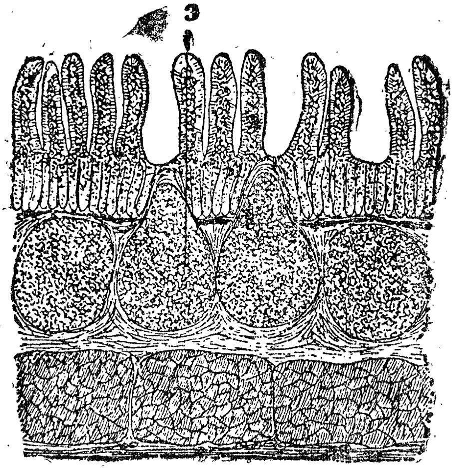
אָט די אַלע דרײ פערדױאונגס-זאַפטען װירקען צוזאַמען אױף די שפּײז, זיך העלפענדיג אײנער דעם אַנדערן. יעדער אײנציגער זאַפט פאַר זיך אַלײן פערװאַנדעלט װעניג די שפּײז, אָבער אַלע דרײ צוזאַמען פער-װאַנדלען די אַלע דרײערלײ אַרטען שטאָפען: קראָכמאַל, אײ-װײס און פעטס. צ. ב. דער זאַפט פון דער אונטערמאָגען-דריזע פערװאַנדעלט ניט די אײ-װײס-שטאָפען, זאָ-לאַנג די שפּײז, װעלכע געהט אַרױס פון מאָגען, איז נאָך זױער. אָבער איהם צו הילף קומט די גאַל, װעלכע צושטערט די זױער-קײט פון דעם מאָגען-זאַפט, און דאַן הױבט אָן דאָס ניט-פערדױעטע אײ-װײסעל זיך שנעל צו פערװאַנדלען. אין די דינע געדערם װערט אױך דאָס קראָכמאַל פערװאַנדעלט אין צוקער נאָך שנעלער, װי דורך די װירקונג פון דעם שפּײעכטס. דער געװעהנליכער צוקער, װעלכען מיר געברױכען, װערט אין די דינע געדערם אױך פערענדערט אין אַנ'אַנדער אַרט צוקער, עהנליך צו דעם װײנטרױבען-צוקער, װעלכער געהט דערנאָך איבער אין אונזער בלוט. דאָס פעטס װערט אױך אין די דינע געדערם פערװאַנדעלט, װי מיר האָבען שױן אױבען דערמאָהנט.

איצט װײסען מיר שױן, אַז מיט דער שפּײז קומט פאָר אין אונזערע פערדױאונגס-אָרגאַנען אַ גאַנצע רײהע פון ענדערונגען און פערװאַנדלונגען, װעלכע מיר רופען פערדױאונג. זי הױבט זיך אָן אינ'ם מױל, געהט װײטער אין מאָגען און ענדיגט זיך אין די דינע געדערם. נור די פער-דױעטע שפּײז קען אײנגעזױגען װערען דורך די װענדטלעך פון די געדערם און אַרײנדרינגען אין בלוט. אַלץ, װאָס בלײבט איבריג, װאָס ס'איז ניט פערדױעט געװאָרען, געהט אַריבער אין די גראָבע געדערם און דערנאָך װערט דאָס אַרױסגעװאָרפען פון דעם קערפּער.

װען-די שפּײז בעװעגט זיך אין די געדערם, ציהען זיך זײערע װענדטלעך צונױף און דערנאָך ציהען זײ זיך װידער אױס. װען זײ ציהען

זיך צונויף פֿון איין ענדע צום אַנדערן, טרייבען די געדערם די שפּייז ביסלעכווייז ווייטער, און אויפֿ'ן וועג ווערט די פֿערדויעטע שפּייז איינגעזויגט אין די ווענדטעלעך פֿון די געדערם. די בעוועגונגען פֿונ'ם מאָגען און פֿון די געדערם פֿיהלען מיר ניט.

ווען מען שניידט דורך די דינע געדערם, בעמערקט מען אויף זייער אינערליכער זייט ווי אַ סאַמעט, ווייל זי איז בעדעקט מיט קליינע הערעלעך (בילד 27, 2). אָט דורך די הערעלעך זויגען איין די דינע געדערם די פֿערדויעטע שפּייז. אין די הערעלעך אינווענינ זענען פֿאַרהאַן בלוטגעפֿעסען. אַ טייל פֿון דער פֿערדויעטער שפּייז געהט אַריין אין אָט די בלוטגעפֿעסען, און אַ טייל געהט אַריין אין אַנדערע געפֿעסען (קאַנאַלכעלעך), וועלכע הייסען מילכ-קאַנאַלען, ווייל די פֿערדויעטע שפּייז, וועלכע קלייבט זיך דאָרטען אָן, איז רייך מיט פֿעטס-קייקעלעך, און מיט איהר ווייסער קאָליר זעהט זי אויס ווי מילך. איבריגענס, פֿון די מילכ-קאַנאַלען דרינגט סוף כל סוף די פֿערדויעטע שפּייז אויך אַריין אין בלוט (דורך די לימפֿאַטישע געפֿעסען, ווי מיר וועלען ווייטער זעהן).



בילד 27. אַ דורכשניט דורכ'ן ווענדטעל פֿון די געדערם. 1—די שליים-הויט; 2—איהרע הערעלעך; 3—דער מיטעלער פּלאַסט פֿון די ווענדטלעך; 4—דער מוסקעלדיגער פּלאַסט.

פֿראַגען:

I) וויפֿיל און וועלכע ציינער האָט דער מענש? וויפֿיעל און וועלכע ציינער האָט אַ קינד? פֿון וועלכע טיילען בעשטעהט אַ צאָהן? ווי איז די פֿאָרם פֿון די פֿערשיעדענע ציינער? צו וואָס איז זייער פֿערשיעדענע פֿאָרם אָנגעפּאַסט?

II) פֿון וועלכע הויפּט-שטאָפֿען בעשטעהען אונזערע שפּייזען? וואָס זענען פֿעטס-שטאָפֿען, איי-ווייס-שטאָפֿען און קויהלענ-הידראַטען? וועלכע קויהלענ-הידראַטען קענט איהר? אין וועלכע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן פֿיעל איי-ווייס-שטאָפֿען? אין וועלכע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן ווייניג איי-ווייס-שטאָפֿען? אין וועלכע שפּייזען זענען פֿאַרהאַן פֿיעל קויהלענ-הידראַטען און אין וועלכע זענען זיי ווייניג פֿאַרהאַן? אין וועלכע שפּייזען זענען פֿעטען

פֿאַרהאַן א כּאָל מעהר אַ מאָל וועניגער? אין וועלכֿע שפּייזען זענען פֿעטסען שטענדיג זועניג פֿאַרהאַן?

III) אויף וועלכֿען שטאָף פֿון אונזערע שפּייזען ווירקט דאָס שפּייעכֿטס? וויפֿיעל שפּייעכֿטס-דריזען זענען פֿאַרהאַן און וואו געפֿינען זיי זיך? צו וואָס נוצט דער שלייים און וואו ווערט ער פֿאַבריצירט? וועלכֿע פֿאָרם האָט דער מאָגען, און וואו ליעגט ער? וואָס פֿאַבריצירט דער מאָגען? וועלכֿע שטאָפֿען הויבען אָן פֿערדויט צו ווערען אין מאָגען? אין וועלכֿע טיילען אונטערשיידעט מען די געדערם? וואו ווערען דערהויפּט פֿערדויעט די פֿלאַנצענ-שפּייזען? וועלכֿע בעלי-חיים האָבען לענגערע געדערם ווי אַנדערע? וואָס איז דער בלינדער דארם (קישקע)? וואו ליעגען אינ'ם בויך די גראָבע געדערם און וואו די דינע געדערם? וואו ליעגט די לעבער? וועלכען זאַפֿט אַרבייט-אויס די לעבער? וואו זאַמעלט זיך אָן דער זאַפֿט פֿון דער לעבער? וואו גיסט ער זיך אַריין? וואָס פֿאַבריצירט די אונטערמאָגענ-דריזע? וואָס פֿאַבריצירען די דינע געדערם? דורך וועלכֿע זאַפֿטען ווערען פֿערוואַנדעלט די שפּייזען? וואו קומט אַהין די פֿערדויעטע שפּייז? וועלכֿער טייל פֿון די שפּייזען געהט אַריבער אין די גראָבע געדערם? וואָס טרייבט די שפּייז דורך די געדערם? ווי אַזוי ווערט די פֿערדויעטע שפּייז איינגעזויגען דורך די ווענדטלעך פֿון די געדערם אינ'ם בלוט אַריין?

קאַפּיטעל זעקס.

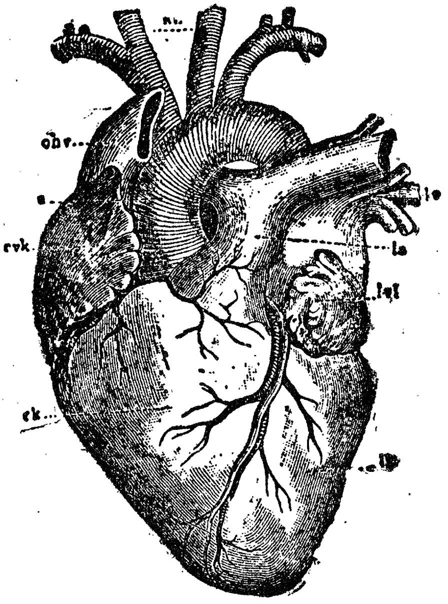
די אָרגאַנען פֿונ'ם בלוט-אומלויף.

דאָס האַרץ, די אַרטעריען און די וועגען.

יעדער ווייסט, אַז דאָס בלוט פֿליסט אין אָדערן, וועלכֿע הייסען בלוט-געפֿעסען, און אַז דאָס האַרץ טרייבט דאָס בלוט אין די אָדערן. דאָס האַרץ קלאַפּט, ווי מ'זאָגט, ווייל עס ציהט זיך צונויף און גלייכֿט זיך ווידער אויס. ביי אַדערוואַקסענעם מענשען שלאָגט דאָס הערץ 75 מאָל אין אַמינוט, ווען ער איז געזונד.

דאָס האַרץ ליעגט אין דער ברוסט, העכֿער איבער'ן לעבער און מאָגען. דאָס האַרץ איז אַפֿליישיג זעקעל מיט מוסקעלדיגע ווענדטלעך און אָנגעפֿילט מיט בלוט. עס העגנט פֿריי צווישען די לונגען אין אַבעזונדער זעקעל ד. ה. עס איז אָנגעהאַנגען אָן געפֿעסען (אָדערן), אין וועלכֿע ס'פֿליסט בלוט. דאָס האַרץ פֿון מענשען (בילד 28, A) איז די גרויס ווי אַפֿויסט פֿון אַערוואַקסענעם, און נאָך זיין פֿאָרם נאָך איז עס ענליך צו אַנ'איי. זיין שפּיציגע זייט איז געקעהרט נאָך אונטען און איינגעבויגען נאָך לינקס. דאָס האַרץ איז אינעווייניג אין גאַנצען געטיילט אויף

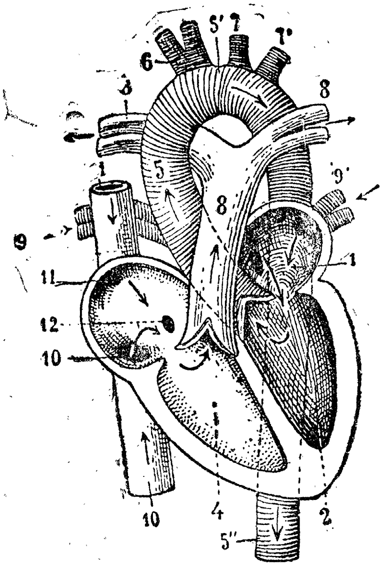
צוויי העלפֿט, די רעכֿטע און די לינקע העלפֿט (בילד 30, B). אין דער רעכֿטער העלפֿט געפֿינט זיך דונקעל, פֿערדאָרבען בלוט, און אין דער לינקער העלפֿט — רויט, גוט בלוט. אויסערדעם, יעדע העלפֿט, די לינקע און די רעכֿטע, איז אין דער קווער גע-טיילט אויף אַ אויבערשטען און אונטערשטען טייל. דער אויבע-רער טייל הייסט די פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען, און דער אונטערשטער טייל—די קאַמער פֿון האַרצען. מיר אונטערשיידען דערום אין האַרצען די רעכֿטע פֿאָדער-קאַמער און די רעכֿ-טע קאַמער, די לינקע פֿאָ-דער-קאַמער און די לינקע קאַמער. אָבער יעדע פֿאָדער-קאַמער איז ניט גאַנץ אָבגע-טיילט פֿון איהר קאַמער און דאָס בלוט קאָן אַריינ-געהען פֿון דער פֿאָדער-קאַמער אין איהר קאַמער. די בלוט-געפֿעסען (די אָדערן), אין וועלכֿע דאָס בלוט פֿליסט, געהען אַרויס פֿון האַרצען. אין געוויסע בלוט-געפֿעסען פֿליסט דאָס בלוט צום האַרצען. און אין די אַנדערע פֿליסט דאָס בלוט אַרויס פֿון האַרצען. די ערשטע פֿיהרען צו דער פֿאָדער-קאַמערן, און די לעצטע געהען אַרויס פֿון דער קאַמער. אַלע בלוט-געפֿעסען, אין וועלכֿע דאָס בלוט געהט פֿון האַרצען, הייסען אַרטעריען, און די געפֿעסען, אין וועלכֿע דאָס בלוט פֿליסט צום האַרצען, הייסען וועגען. אַלזאָ אין די וועגען פֿליסט דאָס בלוט צו די פֿאָדער-קאַמערן, און אין די אַרטעריען פֿליסט דאָס בלוט אַרויס פֿון די קאַמערן (בילד 28, B).



בילד 28, A — דאָס האַרץ פֿון מענשען, מיט דעם אָנפֿאַנג פֿון די הויפּט-בלוט-געפֿעסען: rk און lk — די רעכֿטע און לינקע האַרץ-קאַמער; rvk און lvk — די רעכֿטע און די לינקע פֿאָדער-קאַמער פֿון האַרצען; a — די אאָרטע; la — די לונגען-אַרטעריע; ka — די אַרטעריען, וועלכֿע געהען אין פֿאָדער-טייל פֿון קערפּער; ohv — די אויבערשטע הויהלע וועגע; lv — די לונגען-וועגע.

די אַרטעריען האָבען דיקע, פֿעסטע בויגיגע וועגדטלעך. די וועגען

האָבען דינע וויַיכע ווענדטלעך. די בלויע אָדערן, וועלכע ווערען אַמאָל אָנגעשוואָלען אויף די הענד און די פיס—זעגען וועגען. זיי זעהען אויס בלוי, וויַיל דורך זייערע דינע ווענדטלעך שייַנט דורך דאָס טונקעלע בלוט. די אַרטעריען ליעגען טיעפער אין קערפער און זיי זעהען זיך ניט דורך דער הויט.



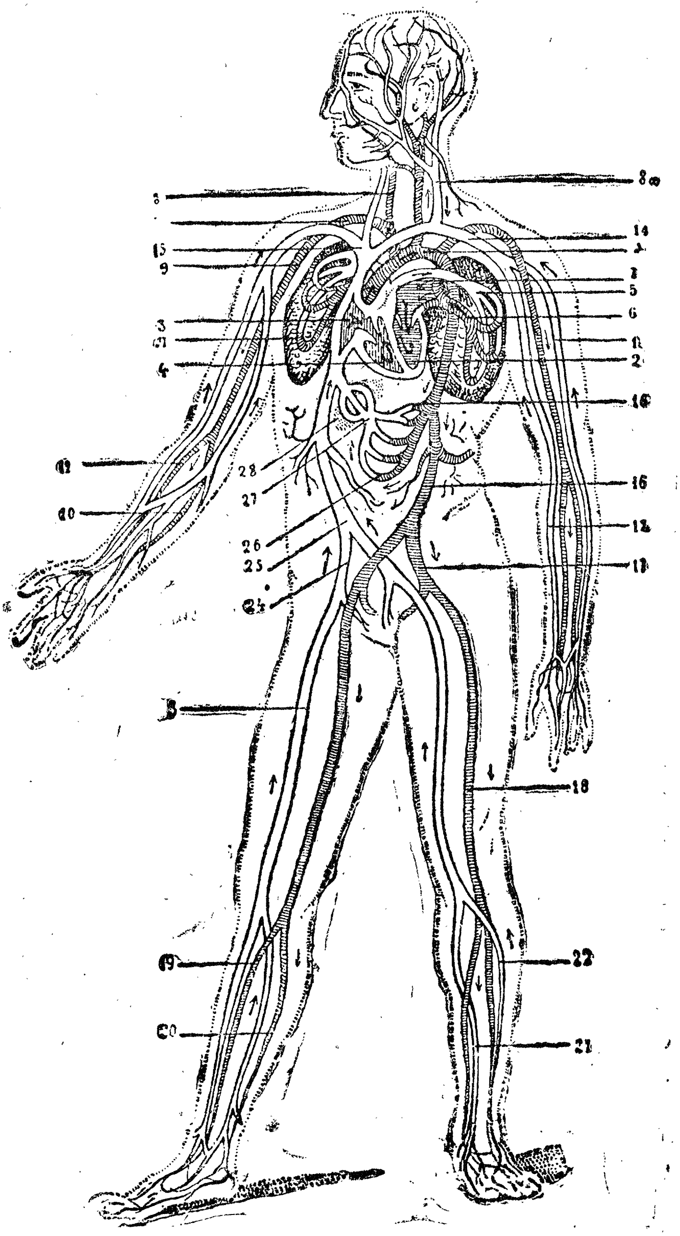
בילד 28, B — דאָס האַרץ, דורכגעשניטען אין דער לענג, (פעראיינפאַכט בילד). די פייַלען וויַיזען די ריכטונג פון דער בעוועגונג פון בלוט.

1 — די לינקע פאָדער-קאַמער פון האַרצען;
2 — די לינקע קאַמער פון האַרצען;
3 — די רעכטע פאָדער-קאַמער פון האַרצען;
4 — די רעכטע קאַמער פון האַרצען;
5 — די אַאָרטע; 6 און 7 — די אַרטעריען, וועלכע טראָגען דאָס בלוט אין די הענד און אין קאָפּ; 8 — די לונגען-אַרטעריען; 9 — די לונגען-וועגען; 11 — די אויבערשטע הויהלע וועגע; 10 — די אונטערשטע הויהלע וועגע; די בלוט-געפעסען פון דער לינקער העלפט פון האַרצען זענען פערשטריכעלט.

דער בלוט-קרייזלויף.

פון דער לינקער קאַמער פון האַרצען פליסט דאָס בלוט אַרויס נור דורך איין דיקע ארטעריע, וועלכע הייַסט אַאָרטע (בילד 28, B, 5). די אַאָרטע בויגט זיך אויס נאָך אונטען ווי אַ בויגען. און פון איהר געהען אָב קלענערע אַרטעריען. פון זיי געהען וויַיטער אַרויס אַלץ קלענערע און קלענערע אַרטעריען, וועלכע פערצוויַיגען זיך איבער'ן גאַנצען קערפער. אין גאַנצען קומט דאָס אויס ווי אַ בוים, וואָס זיין אויסגעבויגענער שטאַם (די אַאָרטע) הייבט זיך אָן פון דער לינקער האַרץ-קאַמער און זיינע צווייַגען צושיטען זיך איבער'ן גאַנצען קערפער. די לעצטע פערצוויַיגונגען פון די אַרטעריען זענען אַזוי דין, אַז מען קאָן זיי ניט זעהען מיט'ן בלויזען אויג אָהן דער הילף פון אַ פערגרעסערונגס-גלאָז. מען רופט זיי האָר-געפעסען (וויַיל זיי זענען אַזוי דין ווי אַ הערעלע), אָדער קאַפּילאַרען. די האָר-געפעסען פערפלעכטען זיך און פעראייניגען זיך איינע מיט די אַנדערע און בילדען אַן'אמת'ע נעץ פון זעהר קלייניקע שלייפעלעך, וועלכע געפינען זיך אומעטום אין אונזער קערפער. נישטאָ קיין אָרט אין קערפער, וואו די נעץ פון די האָר-געפעסען זאָל זיך נישט געפינען. ווען מען שטעכט זיך וואו כ'איז איין, געהט אַרויס בלוט, וויַיל דורכ'ן שטאָך זענען צושטערט

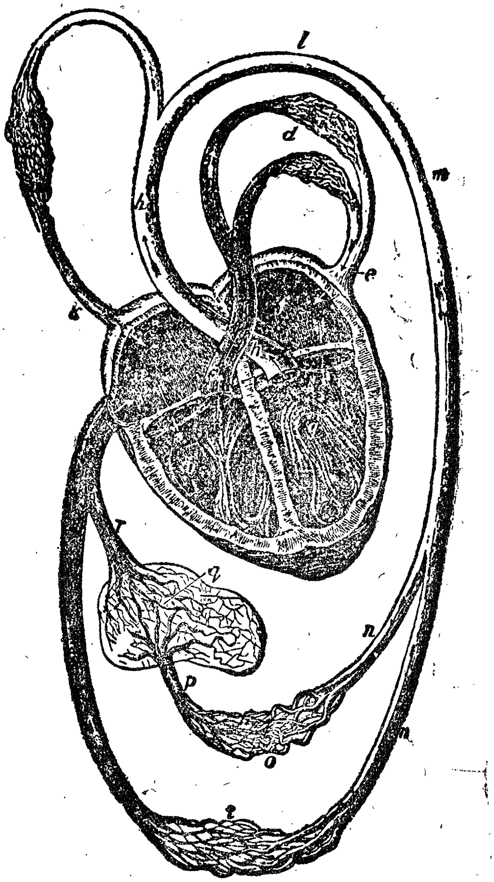
געוואָרען די האָר־געפֿעסען, און דאָס בלוט רינט אַרוים. די וועגדטע׳עך פֿון די האָר־געפֿעסען זענען אַזוי דין, אַז דאָס בלוט זייהט דורך זיי דורך (בילד 29).



בילד 29. — אַ סכעמאַ פֿון דעם בלוט־אומלויף ביי׳ם מענשען. די פֿיילען ווייזען די ריכטונג פֿון דער בעוועגונג פֿון בלוט. די אַרטעריען זענען פֿאַרשטריכעלט. 1 — לינקע פֿאָדער־קאַמער פֿון האַרצען; 2 — לינקע האַרץ־קאַמער; 3 — רעכטע פֿאָדער־קאַמער פֿון האַרצען; 4 — רעכטע האַרץ־קאַמער; A — די אַאָרטע; 5 — די לונגען־אַרטעריען; 6 — די לונגען־וועגע; פֿון 7 ביז 11 — די אַרטעריען פֿון די הענד און די פֿיס; פֿון 11 ביז 14 — די וועגען פֿון די הענד; 15 — די אויבערשטע הויהלע וועגע; 16 — אַאָרטע; פֿון 17 ביז 20 — די אַרטעריען פֿון די פֿיס; פֿון 21 ביז 24 — די וועגען פֿון די פֿיס; 25 — די אונטערשטע הויהלע וועגע; 26 — די לעבער־אַרטעריע; 27 — טהיר־וועגע; 28 — די לעבער.

דאָס בלוט, וואָס פליסט פון האַרצען דורך די אַאָרטע און אין אַלע איהרע דינסטע פערצווייגונגען, געהט דערנאָך איבער פון דאָס-נייַ אין גרעבערע געפעסען, אָבער דאָס זענען שוין ניט אַרטעריען, נאָר די ווענען. זיי פעראייניגען זיך אין אַלץ גרעבערע און גרעבערע צווייגען, און צום סוף קעהרט זיך אום דאָס בלוט צום האַרצען דורך צוויי גרעבסטע ווענען, וועלכע הייסען די אונטערשטע און די אויבערשטע הויהלע ווענע. אָט די צוויי ווענען פאַלען אַריין שוין ניט אין די לינקע האַרץ-קאַמער, פון וואַנען די אַאָרטע איז אַרויסגעגאַנגען, נאָר אין די רעכטע פאָדער-קאַמער פון האַרצען. דאָרטען גיעסט זיך אַריין דאָס בלוט פון אָט די צוויי הויהלע ווענען. דורך די אויבערשטע הויהלע ווענע גיסט זיך אַריין דאָס בלוט פון דעם אויבערשטען טהייל פון אונזער קערפּער, און דורך די אונטערשטע הויהלע ווענע — דאָס בלוט פון דעם אונטערשטען טהייל פון קערפּער. ווי נאָר דאָס בלוט פילט אָן די רעכטע פאָדער-קאַמער, ציהט זיך די פאָדער-קאַמער צונויף, און שטופּט אַריין דאָס בלוט אין די רעכטע האַרץ-קאַמער. און פון דאָרטען פליסט דאָס בלוט ווידער אין די אַרטעריען. אָבער איצט געהט שוין דאָס בלוט נישט אַרויס דורך די אַאָרטע, ווייל די אַאָרטע געהט אַרויס ניט פון דער רעכטער האַרץ-קאַמער, נאָר פון דער לינקער האַרץ-קאַמער, און פון דער רעכטער האַרץ-קאַמער קאָן דאָס בלוט ניט אַריינגעהען אין די לינקע האַרץ-קאַמער, ווייל די ביידע האַרץ-קאַמערן זענען דאָך אָבגעטהיילט. אָבער פון דער רעכטער האַרץ-קאַמער געהט אַרויס אַ אייגענע אַרטעריע, וועלכע הייסט די לונגען-אַרטעריע (בילד 28, A, 28, B און 29), ווייל זי פערצווייגט זיך אין די לונגען, וועלכע ליעגען אין דער ברוסט פון ביידע זייטען פון האַרצען. שפּעטער וועלען מיר זיך נעהנטער בעקענען מיט דעם געבוי פון די לונגען, איצט וועלען מיר נור בעמערקען, אז די לונגען-אַרטעריע פערצווייגט זיך אין די לונגען, אזוי ווי די אַאָרטע פערצווייגט זיך אין אונזער גאַנצען קערפּער, ד. ה. זי צופאַלט אויף אַ געדיכטע נעץ פון האָר-געפעסען און פון אָט דער נעץ הייבען זיך אָן, אויך אויף אַזאַ אופן, די ווענען. די ווענען פעראייניגען זיך צום סוף אין צוויי לונגען-ווענען, וועלכע טראָגען דאָס בלוט צוריק צום האַרצען, ד. ה. אין די לינקע פאָדער-קאַמער. פון דער לינקער פאָדער-קאַמער געהט דאָס בלוט איבער אין די לינקע האַרץ-קאַמער, און פון דאָרטען אין די אַאָרטע. די לונגען-אַרטעריע איז אַלזאָ די איינציגע אַרטעריע, וואָס טראָגט טונקעל, פערדאָרבען בלוט; אָבער אַלע איבעריגע אַרטעריען טראָגען רויט, פריש בלוט.

קיצור, דאָס בלוט מאַכט אַלזאָ פאָלגענדען וועג: פון דער לינקער האַרץ-קאַמער פליסט עס אַרויס אין די אַאָרטע, און דורך איהר פערשפרייט עס זיך איבער'ן גאַנצען קערפער, און קעהרט זיך אום צוריק, דורך די צוויי הויהלע וועגען, אין די רעכטע פאָדער-קאַמער, פון דאָרטען געהט עס אַריבער אין די רעכטע האַרץ-קאַמער און פון דאָרטען געהט עס דורך די לונגען-אַרטעריען אין די לינקע פאָדער-קאַמער, און פון איהר פאַלט עס ווידער אַריין אין די לינקע האַרץ-קאַמער און לויפט ווידער אַרויס פון האַרצען דורך די אַאָרטע (בילד 30). דאָס בלוט מאַכט אַלזאָ איבער'ן קערפער צוויי קרייזען: איין קרייז דורך די לונגען, און דעם אַנדערן קרייז דורך דעם גאַנצען קערפער. אַלזאָ, **דאָס גאַנצע בלוט, וואָס פליסט אין קערפער, איז פריהער דורכגעגאַנגען דורך די לונגען.** דער וועג פונ'ם בלוט איבער'ן קערפער איז לענגער און גרעסער, ווי דער וועג פונ'ם בלוט דורך די לונגען, דעריבער רופט מען איהם **דעם גרויסען קרייז פון בלוט-קרייזלויף**, און דעם וועג פונ'ם בלוט

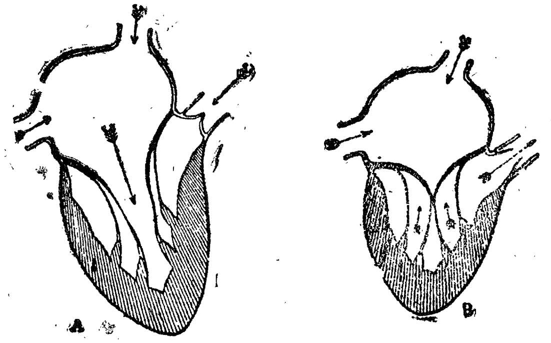


בילד 30.—אַ סכעמאַטיש בילד פונ'ם בלוט-אומלויף. (דאָס האַרץ פון פאָרענט איז אָבגעדעקט; די שוואַרצע רעהרען טראָגען טונקעל בלוט (וועגען), די ווייסע רעהרען טראָגען רויט בלוט (אַרטעריען); די פיילען ווייזען די ריכטונג פון דער בעוועגונג פון בלוט).
a — רעכטע פאָדער-קאַמער; b — רעכטע האַרץ-קאַמער; c — לונגען-אַרטעריען; d — די האָר-בלוט-געפעסען פון דעם קליינעם קרייז פון בלוט-אומלויף; e — די לונגען-וועגע; f — די לינקע פאָדער-קאַמער; g — די לינקע האַרץ-קאַמער; h — די אַאָרטע; i — אַרטעריע; k — די וועגע פון דער אויבערשטער העלפט פון קערפער; j — דער בויגען פון דער אַאָרטע; m — איהר אַראָבגעהענדער צווייג; n — די בויך-אַרטעריע; o — די האָר-געפעסען פון די פערדויאונגס-אָרגאַנען; p — די טהיר-וועגע; q — איהרע האָר-געפעסען אין דער לעבער; r — דער אַרטעריע פון דער לעבער; s — די אונטערשטע הויהלע וועגע; t — די האָר-געפעסען פון גרויסען קרייז פון דעם בלוט-אומלויף.

דורך די לונגען — דעם קלײנעם קרײז פֿון בלוט־קרײזלויף.

דאָס בלוט לויפֿט אַלזאָ אַרום איבער׳ן גאַנצען קערפּער, דעריבער רופֿט מען די אָרגאַנען, אין װעלכע דאָס בלוט פֿליסט: דאָס האַרץ, די אַרטעריען, די האָר־בלוט־געפֿעסען (קאַפּילאַרען), די װענען — די אָרגאַנען פֿון בלוט־קרײזלויף.

אָבער פֿאַר װאָס פֿליסט דאָס בלוט שטענדיג אין אײן ריכטונג? פֿאַר װאָס געהט עס שטענדיג אַריבער פֿון פֿאָדער־קאַמער פֿון האַרצען אין זײן אונטער־קאַמער, און ניט פֿערקעהרט? פֿאַר װאָס פֿליסט דאָס בלוט ניט אַרוים דורך די װענען פֿון האַרצען, און פֿאַר װאָס קעהרט דאָס בלוט זיך ניט צוריק דורך די אַרטעריען צום האַרצען? דאָ קומט פֿאַר דאָס זעלבע, װי אין דער רעהר פֿון אַ פּלומפּ. װען מען פּלומפּט דאָס װאַסער, פֿליסט עס שטענדיג אין די זעלבע ריכטונג, װײל אין דער פּלומפּ זענען פֿאַרהאַן קלאַפּען (ציגנגלעך), װעלכע עפֿענען זיך נור אין דער זײט, װאָס איז ענטקעגען דעם שטראָם. דאָס װאַסער, שטראָמענדיג, שפּאַרט־צו די קלאַפּען צו די װענדטלעך, אָבער װען דאָס װאַסער זאָל נעהמען געהן צוריק, װעלען זיך דורכ׳ן שטראָם די קלאַפּען אָבבויגען פֿון די װענדטלעך, מאַכען אַ מחיצה און ניט דורכלאָזען דאָס װאַסער צוריק. אַזעלכע קלאַפּען זענען פֿאַרהאַן אויך אין האַרצען און אין די גרויסע בלוט־געפֿעסען (אַרטעריען און װענען) (בילד 31). אין האַרצען געפֿינען זיך די קלאַפּען צװישען יעדער פֿאָדער־קאַמער און קאַמער, אין דער לינקער װי אין דער רעכטער העלפֿט פֿון האַרצען, און זײ עפֿענען זיך נאָך אונטען צו, אין די האַרץ־קאַמער. דערום,



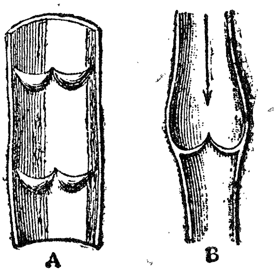
בילד 31. — אַ סכעמאַ, װעלכע װײזט די טעטיגקײט פֿון די קלאַפּען אין די אַרטעריען און אין האַרצען.

A — די האַרץ־קלאַפּען זענען אויפֿגעעפֿענט און די אַרטעריעלע קלאַפּען זענען פֿערמאַכט; B — די אַרטעריעלע קלאַפּען זענען אויפֿגעעפֿענט און די האַרץ־קלאַפּען זענען פֿערמאַכט.

װען דאָס בלוט זאָל נעהמען געהען צוריק אין די פֿאָדער־קאַמערן, בשעת די האַרץ־קאַמער ציהט זיך צונויף, װעט דאָס בלוט צושפּאַרען די קלאַפּען און װעט ניט קאָנען דורכגעהען. דעריבער קאָן דאָס בלוט פֿליסען

פֿון די האַרץ־קאַמערן נור אין די אַרטעריען (בילד 31).

ווען מען לעגט־צו דאָס אויער צו דער ברוסט, הערט מען דאָס האַרץ שלאָגען. דאָס קומט דערפֿון, ווייל די האַרץ־קלאַפּען קלאַפּען זיך צו יעדעס מאָל, ווען די האַרץ־קאַמערן ציהען זיך צונויף. בעזונדערע קלאַפּען, אין דער פֿאָרם פֿון טאַשען, זענען פֿאַרהאַן אויך אין אָנהייב פֿון דער אַאָרטע (בילד 31) און אין אָנהויב פֿון דער לונגען־אַרטעריע, און, ענדליך, אין פֿערשיעדענע ערטער ביי די וועגען (בילד 32).



בילד 32. — די קלאַפּען פֿון די וועגען. A — דאָס אויסזעהן פֿון אַ אויפגעעפֿענטע וועגע; B — דאָס אויסזעהן פֿון אַ וועגע, דורכגעשניטען.

דאָס בלוט ווערט אַלזאָ געשטויסען אין די אַרטעריען דורכדעם, וואָס דאָס האַרץ ציהעט זיך צוזאַמען, וואָס קומט־פֿאָר מיט געוויסע אונטערברעכונגען. דאָס בלוט פֿליסט אַלזאָ ניט נאָכאַנאַנד, נור שטויס־אַרטיג. יעדער שטויס פֿונ'ם בלוט קומט פֿון יעדען שלאָג פֿונ'ם האַרצען. מען קאָן פֿיהלען אָט די שלעג, ווען מען לעגט אַרויף אַ פֿינגער אויף אַ אַרטעריע. דאָס רופֿט מען אָנטאַפּען דעם פּולס. מען קאָן צעהלען די שלעג פֿונ'ם האַרצען און בעשטימען זייער רעגעלמעסיגקייט.

דאָס איז זעהר וויכטיג פֿאַר די מעדיצין. די שלעג קומען פֿאָר אין אַלע אַרטעריען, אָבער ס'איז לייכטער זיי צו פֿיהלען מיט'ן פֿינגער אין געוויסע אַרטעריען פֿון דער האַנד, ווייל דאָרטען ליעגט די אַרטעריע צווישען דער הויט און אַ ביין, און ווען מען דריקט אַרויף דעם פֿינגער אויפ'ן ביין, דריקט מען צונויף די אַרטעריע, און ס'איז דאַן לייכטער צו צעהלען די שלעג אין אַ בעשטימטער צייט.

דאָס בלוט. דער שטאָף־וועקסעל.

פֿריש אַרויסגעלאָזען בלוט איז רויט. ווען מען קוקט אויף אַ טראָפּען בלוט דורכ'ן מיקראָסקאָפּ, זעהט מען, אַז די רויטע קאָליר קומט פֿון אַ אונצעהליגע מענגע פֿון זעהר קליינינקע רויטע קייקעלעך. דאָס זענען בלוט צעללען (קעמערלעך), וועלכע הייסען די רויטע בלוט־קייקעלעך. אַחוץ דעם זעהט מען אין בלוט דורכ'ן מיקראָסקאָפּ אויך אַנדערע קליינינקע פֿאַרבלאָזע קעמערלעך, אָבער אַ סך וועניגער ווי די רויטע קייקעלעך. זיי רופֿט מען די

ווייסע בלוט-קיי̤קעלעך. מען קען דורך פֿערשיעדענע מיטלען אָבזונדער'ן פֿון בלוט די רויטע קיי̤קעלעך, דאַן בלייבט כּמעט אַ פֿאַרבלאָזע, אַביסעל געלבליכע, דורכזיכטיגע פֿליסיגקייט, וועלכע הייסט די פּלאַזמאַ פֿון בלוט.

ווי קליין די רויטע קיי̤קעלעך זענען, קאָן מען זיך דערפֿון פֿאָרשטעלען, אַז אין איין טראָפּען בלוט פֿון אַ דערוואַקסענעם מענשען זענען זיי פֿאַרהאַן ביז אַנ'ערך דריי מיליאָן!

די פּלאַזמאַ פֿון בלוט בעשטעהט פֿון וואַסער, אין וועלכע ס'זענען צולאָזען פֿערשיעדענע שטאָפֿען, און בעזונדערס פֿיעל איי-ווייס-שטאָפֿען. זען דאָס בלוט, וואָס מען לאָזט אַרויס פֿון קערפּער, ווערט פֿערגליווערט, קומט דאָס דערפֿון, ווייל אין בלוט איז פֿאַרהאַן פֿיעל איי-ווייס-שטאָפֿען. אַחוץ דעם איז אין בלוט פֿאַרהאַן אויך דער געוועהנליכער זאַלץ, אויך קאַלך, פֿאָספֿאָר און נאָך איי̤ניגע אַנדערע שטאָפֿען.

כּמעט אַלע שטאָפֿען, וועלכע זענען פֿאַרהאַן אין בלוט, זענען זעהר וויכטיג פֿאַר אונזער קערפּער, ווייל מיט זיי ערנעהרט זיך דער קערפּער, אָדער, ריכטיגער געזאָגט, די קעמערלעך, פֿון וועלכע דער קערפּער בעשטעהט.

מיר האָבען שוין פֿריהער גערעדט וועגען ד'ער נעץ פֿון די האָר-בלוט-געפֿעסען, וועלכע געפֿינען זיך אין אַלע טיילען פֿון אונזער קערפּער; דורך די זעהר דינינקע ווענדטעלעך פֿון אָט די האָר-בלוט-געפֿעסען זעהט זיך דורך דער פֿליסיגער טייל פֿון בלוט, ד. ה. די פּלאַזמאַ, מיט אַלע שטאָפֿען, וועלכע זענען צולאָזען אין איהר, און צוגיסט זיך צווישען די קעמערלעך. די קעמערלעך, פֿון וועלכע אַלע אָרגאַנען זענען געבויעט, נעהמען פֿון דער פּלאַזמאַ זייער שפּייז, און אומגעקעהרט, זיי גיבען איהר אָב דאָס, וואָס זיי ברויכען ניט.

אין יעדען לעבענדען קעמער'ל קומט פֿאַר דאָס איי̤גענע, וואָס אין אַ פֿאַבריק. אַ פֿאַבריק דאַרף האָבען מאַטעריאַל, פֿון וועלכען זי אַרבייט אויס די אַרטיקלען; זי דאַרף אויך האָבען הייצ-מאַטעריאַל, צו בעהייצען די קעסלען. א טייל פֿון איהרע הכנסות געהט אויף צו פֿעררי̤כטען די מאַשינען און אינסטרומענטען, וועלכע ווערען אָבגעניצט פֿון דער אַרבייט. בשעת דער אַרבייט בילדען זיך אויך נישט-נויטיגע זאַכען, ווי אַש, שמוציג וואַסער, פֿערשיעדענע אָבפֿאַלען, וועלכע דאַרפֿען אויסגעלעדיגט ווערען פֿון פֿאַבריק, כּדי זיי זאָלען ניט שטערען די אַרבייט.

דאָסזעלבע קומט פֿאַר אין יעדען לעבענדען קעמער'ל. עס נעהמט

זיין מאַטעריאַל פֿון דער פּלאַזמאַ פֿון בלוט, און עס אַרבּײַט אויס דערפֿון די שטאָפֿען, פֿון װעלכע עס בעשטעהט, ד. ה. פּראָטאָפּלאַזמם. װען דער קערפּער, װעלכער בעשטעהט פֿון קעמערלעך, האַלט אין װאַקסען, זענען איהם אָט די שטאָפֿען נױטיג פֿאַר זײַן װאוקס. אָבער אויך װען דער קערפּער האַלט שױן ניט אין װאַקסען, זענען די שטאָפֿען איהם נױטיג, װײַל דורך דער אַרבּײַט װערט דאָס קעמער׳ל אָבגעניצט, ד. ה. עס פֿער-ברױכט אויף זײַן אַרבּײַט אַ טײל פֿון זײַן אײגענער פּראָטאָפּלאַזמאַ.

אונזער גאַנצער קערפּער װערט שטענדיג אָבגעניצט און בענײַט: דאָס אַלטע װערט צושטערט, און נײַע װערט געבױעט אויף זײַן אָרט. מיר בע-מערקען דאָס ניט, װײַל די בענײַאונג קומט-פֿאַר ביסלעכװײז און װײַל די צושטערונג פֿון די שטאָפֿען פֿון אונזער קערפּער און די בילדונג פֿון נײַע שטאָפֿען קומען פֿאַר צו גלײַכער צײַט אין יעדען קעמער׳ל.

בײַ קינדער געהט די װעקסלונג פֿון די שטאָפֿען שנעלער, בײַ דער-װאַקסענע — לאַנגזאַמער. בײַ קינדער בילדען זיך די נײַע שטאָפֿען גיכער, אײדער די אַלטע שטאָפֿען װערען צושטערט, דעריבער װאַקסען זײ; אָבער בײַ דערװאַקסענע מענשען איז די צושטערונג און די אויפֿבױאונג גלײַך, דעריבער װאַקסען דערװאַקסענע מענשען ניט מעהר.

די װעקסלונג פֿון די שטאָפֿען (דער שטאָף-װעקסעל) הערט ניט אויף דורך דאָס גאַנצע לעבען. װען זי הערט אויף, שטאַרבט דער קערפּער אָב.

אַזױ װי אין אַ פֿאַבריק, װערען אין דעם קעמער׳ל, דורך דער אַרבּײַט, בעשאַפֿען אָבפֿאַלען (דער אונטערשיעד פֿון אַ פֿאַבריק איז נור דערין, װאָס אין דעם קעמער׳ל װערען אָט די אָבפֿאַלען בעשאַפֿען פֿון זײַן אײגענער פּראָטאָפּלאַז-מאַ), און די אָבפֿאַלען דאַרפֿען פֿון איהם דערװײַטערט װערען; דער אָבפֿאַל װערט אויך אַרױסגעװאָרפֿען אין בלוט, ד. ה. אין פּלאַזמאַ, װעלכע טראָגט אויך פֿונאַנדער מיט זיך נאַהרונג איבער׳ן גאַנצען קערפּער. די פּלאַזמאַ פֿון בלוט ברענגט נאַהרונג צו דעם קעמער׳ל, און נעהמט אַװעק פֿון איהם די אָבפֿאַלען, ד. ה. די שטאָפֿען, װעלכע זענען ניט נױטהיג פֿאַר זײַן לעבען; דערנאָך געהט די פּלאַזמאַ איבער אין בעזונדערע געפֿעסען, װעלכע הײסען לימפֿאַטישע געפֿעסען, און דורך זײ פֿליסט זי װידער אַרײַן אין די בלוט-געפֿעסען און פֿערמישט זיך מיט׳ן בלוט. װאו די אָבפֿאַלען קומען אַהין דערנאָך, װעלען מיר װײַטער זעהן.

דער שטאָף-װעקסעל קומט שטענדיג פֿאַר צװישען דער פּלאַזמאַ פֿון בלוט און די קעמערלעך פֿון אונזער קערפּער. איצט קענען מיר שױן פֿער-שטעהן, פֿאַר װאָס דער בלוט-קרײַזלויף איז נױטיג פֿאַר דעם לעבען פֿון

קערפּער. ווען דער בלוט-קרײַזלויף הערט אויף, שטאַרבט אָב דער קער. פּער. דאָס בלוט מוז זיך בּעווענען איבער'ן גאַנצען קערפּער, ווײַל אין יעדען טײַל פֿון קערפּער, דאַרף דאָס בלוט בּרענגען שטענדיג אַלץ נײַע און נײַע נאַהרונג, און פֿערקעהרט, פֿון יעדען טײַל פֿון קערפּער דאַרף עס שטענדיג אַוועקטראָגען אַלץ נײַע און נײַע אָבפֿאַלען.

פֿראַגען:

וואָס פֿאַר אַ פֿאָרם האָט דאָס האַרץ? וואָס פֿאַר אַ בלוט געפֿינט זיך אין רעכטען טײַל פֿונ'ם האַרצען? אין לינקען טײַל? אין וואָס טײַלט זיך די רעכטע און לינקע העלפֿט פֿון האַרצען? וועלכע אָדערן רופֿט מען אַרטעריען? און וועלכע—וועגען? וואוהין פֿליסט דאָס בלוט אין די וועגען? פֿון וואַנען פֿליסט דאָס בלוט אַרויס אין די אַרטעריען? וועלכע אַרטעריע הײסט אַאָרטע? ווי פֿערצווײַגט זי זיך? ווי הײסען איהרע לעצטע פֿערצווײַגונגען? וואוהין געהט איבער דאָס בלוט פֿון די אַרטעריעלע האָר-געפֿעסען פֿונ'ם קערפּער? דורך וועלכע וועגען גיסט זיך נאָכהער דאָס בלוט אַרײַן אין די רעכטע האַרץ-קאַמער? וואוהין געהט נאָכהער דאָס בלוט? און דורך וועלכע אַרטעריע? ווי קומט דאָס בלוט צוריק פֿון די לונגען צום האַרצען? וויפֿיעל קרײַזען מאַכט דאָס בלוט אין זײַן אומלויף? וואָס טרײַבט דאָס בלוט צו פֿליסען, און פֿאַר וואָס שטענ-דיג אין די זעלבע ריכטונג? וואָס הײסט פּולס? פֿון וואַנען שטאַמט די רויטע קאָליר פֿון בלוט? וואָס געפֿינט זיך נאָך אין בלוט? וואָס איז די פּלאַזמאַ פֿונ'ם בלוט? ווי ערנעהרט דאָס בלוט דעם קערפּער? ווי קומט פֿאַר דער שטאָף-וועקסעל?

קאַפּיטעל זיעבען.

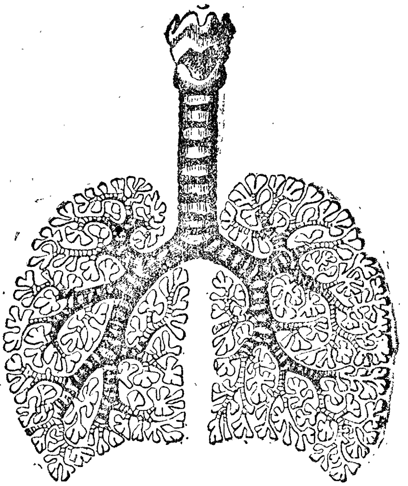
די אָרגאַנען פֿון אָטהעמען.

בײַ דעם שטאָף-וועקסעל אין אונזער קערפּער ווערט אַ טײַל פֿון די שטאָפֿען פֿערברויכט אויף הײצען, ד. ה. זיי ווערען פֿערברענט. די וואַרים-קייט פֿון אונזער קערפּער קומט דערהויפּט פֿון דעם בּרענגען פֿון די שטאָ-פֿען. זייער בּרענגען איז אַזוי נױטיג פֿאַר דער אַרבײַט פֿון אונזער קערפּער, ווי דאָס בּרענען פֿון הײץ-מאַטעריאַל פֿאַר די אַרבײַט פֿון אַ דאַמפּף-מאַשין.

מיר ווײסען (זעה חעמיע, ערשטען טײַל), אַז ווען וואָס ס'איז פֿאַר שטאָף בּרענט, הײסט דאָס, אַז ער פֿערבינדט זיך מיט דעם זויערשטאָף. ווען דער זויערשטאָף פֿערבינדט זיך מיט'ן אַנדערען שטאָף שנעל, זעהט מען דערבײ אַ פֿלאַם און עס ענטוויקעלט זיך אַ גרויסע היץ, אָבער ווען די פֿערבינדונג פֿון זויערשטאָף מיט אַן'אַנדער שטאָף איז לאַנגזאַם, איז קיין פֿלאַם נישטאָ, און די וואַרימקייט, וועלכע ווערט דערבײ געבילדעט,

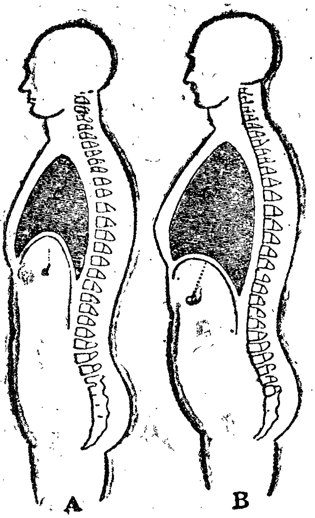
איז אַ שוואַכֿע. אין אַלע קלענסטע טײַלען פֿון אונזער קערפּער קומט פֿאָר אַ לאַנגזאַם ברענען, ד. ה. די שטאָפֿען פֿון אונזער קערפּער פֿערבּינדען זיך מיט'ן זויערשטאָף, וואָס דאָס בלוט בּרענגט צו יעדען קעמערל, און דערבּיי בּילדעט זיך אַ וואַרימקייט אין אונזער קערפּער. ווען אַ שטאָף, וואָס ענטהאַלט קויהלענשטאָף, בּרענט, ד. ה. ווען דער קויהלענשטאָף פֿערבּינדט זיך מיט'ן זויערשטאָף, בּילדעט זיך דערבּיי שטענדיג אַ גאַז, וועלכֿער הײסט קויהלענזויער-גאַז. קויהלענשטאָף איז אָבּער פֿאַרהאַן אין יעדען לעבּענדען טײל פֿון בּעלי-חיים און פּלאַנצען, ווייל דער קויהלענשטאָף געהט אַרײַן אין בּעשטאַנד פֿון אַלע אײ-ווײס-שטאָפֿען, פֿון וועלכֿע די פּראָטאָפּלאַזמאַ איז געבּויט. דעריבּער בּילדעט זיך דאָך שטענדיג אין אונזער קערפּער, דורכֿ'ן בּרענען, דער קויהלענזויער-גאַז. אָט דער גאַז איז אַ שעדליכֿער און ער ווערט אויסגעלעדיגט פֿון קערפּער דורכֿ'ן בּלוט. די אַטמונגס-אָרגאַנען דיענען דערצו, פֿאַר דאָס בּלוט דעם זויערשטאָף צו בּרענגען און דעם קויהלענזויערען גאַז פֿונ'ם בּלוט אַוועקצונעהמען. דעריבּער איז אין דער אויסגעאַטהעמטער לופֿט שטענדיג פֿאַרהאַן קויהלענזויערער גאַז.

די אַטהמונגס-אָרגאַנען פֿון מענשען (בּילד 33) הײסען לונגען, וועלכֿע ליעגען אין דער בּרוסט. די לופֿט, וועלכֿע מיר אַטהעמען אײַן דורכֿ'ן נאָז אָדער מויל, דרינגט פֿריהער אַרײַן דורכֿ'ן שלינגהויהל אין גאָרגעל אדער לופֿט-רעהר. דאָס איז אַ לאַנגע רעהר, וועלכֿע ציהט זיך פֿון שלינגהויהל אָן אין בּרוסט אַרײַן, פֿאָר דער שפּײַז-רעהר (וֵשֵט). די וואַנדטלעך פֿון דער שפּײַז-רעהר זענען ווייך, צוזאַמענגעפֿאַלען, זיי רוקען זיך נור פֿונאַנדער, ווען די שפּײַז געהט דורך דער שפּײַז-רעהר דורך. אָבּער אין די וואַנדטלעך פֿון גאָרגעל, פֿערקעהרט, געפֿינען זיך רינגען פֿון אַ עלאַסטישען (בּויגיגען) קנאָרפּעל, וועלכֿע ליעגען אײנער נאָך דעם אַנדערן, דעריבּער איז דער גאָרגעל שטענדיג דורך און אָפֿען, און די לופֿט קען פֿרײַ אַרײַנ-


בּילד 33. — די קעהל, די לופֿט-רעהר, (דער גאָרגעל), די בּראָנכֿען און די לונגען פֿון מענשען.

דרינגען אין איהם. כדי אין גאָרגעל זאָל ניט-אַרײַנפֿאַלען די שפּײַז, וועלכע געהט אַרײַן אין די שפּײַז-רעהר דורך דיזעלבע שלונגהויהל, געפֿינט זיך בײַם אַרײַנגאַנג פֿון גאָרגעל אויבען, וועלכער הײַסט קעהל, אַ קנאָרפּעליג צינגעל (זעה בילד 14). פּראָבירט בײַם אַראָבשלינגען דאָס עסען צולעגען אַ פֿינגער צום גאָרגעל, וועט איהר דאַן פֿיהלען, אַז אײַער קעהל הויבט זיך אויף בײַם שלינגען. ווען די קעהל הויבט זיך אויף, דריקט זי זיך צו צום גאָרגעל, וועלכער פֿערמאַכט דעם אַרײַנגאַנג אין איהר, און דאָס עסען קען אין איהר ניט אַרײַנפֿאַלען.

אין דער ברוסט ווערט דער גאָרגעל צוטײַלט אויף צווײַ אַזעלכע, אָבער דינערע, רעהרען, די רעכטע און די לינקע. יעדע פֿון זײַ ווערט דערנאָך צוטײַלט אויף אַלץ קלענערע און קלענערע רעהרלעך, בילדענדיג אויף אַזאַ אופֿן אַנ'אמת'ן וועלדעל מיט זעהר געדיכטע און קורצינקע צווײַגעלעך. (בילד 34). אָט די אַלע צווײַגען פֿון גאָרגעל הײַסען בראָנכען. די לעצטע פֿערצווײַגונגען פֿון די בראָנכען זענען אַזוי דין, אַז מען קען זײַ נור זעהן דורכן מיקראָסקאָפּ. יעדע פֿון די פֿערצווײַגונגען ענדיגט זיך מיט אַ בלעזעלע מיט זעהר דינינקע ווענדטעלעך און צאָהלרײַכע קלײַנינקע קנײַטשעלעך. אָט די בלעזעלעך בילדען דעם וויכטיגסטען טײַל פֿון די לונגען און הײַסען די לונגענבלעזעלעך. דער הויפּטטײַל פֿון די לונגען בעשטעהט פֿון לונגענבלעזעלעך. די בלעזעלעך זענען אָנגעפֿילט מיט לופֿט.



בילד 34. — די לונגען (c) און די ברוסט בויך-שײַדעוואַנד (צווערכפֿעל) (d) בײַם אויסאַטהעמען (A) און בײַם אײַנאַטהעמען (B).

וואָס צווינגט די לופֿט אַרײַנצודרינגען אין די לונגען?

אויבען האָבען מיר שוין געזאָגט, אַז בײַם אײַנאַטהעמען די לופֿט, הויבען זיך די ריפּען אַרויף, און דורכדעם ווערט דער ברוסט-קאַסטען, אין וועלכען די לונגען ליעגען, ברײַטער (פֿערגלײַך די בילדער 34 A, מיט 34 B,). אויסער דעם, בײַם אײַנאַטהעמען פֿון דער לופֿט ענדערט זיך אויך די לאַגע פֿון דער ברוסט-בויך-שײַדעוואַנד (צווערכפֿעל). אָט די שײַדעוואַנד דרינגט אַרײַן אין די ברוסט ווי אַ הויכער האַלבקײַלעכדיגער דאַך (אָדער קופּעל). ווען מיר אַטהעמען אײַן אײַן זיך לופֿט,

פֿערקירצען זיך די מוסקעלן פֿון דער שײדעװאַנד, און די שײדעװאַנד װערט פֿלאַכער (בילד A 34 און B—d), דורכדעם װערט דער ברוסט־קאַסטען גרעסער. אַזוי װי אין אַ בלאָז־זאַק, װען מען ציהט איהם פֿונאַנדער, נעהמט אין איהם אַרײַן לופֿט, אַזוי איז אויך אין די לונגען: װען דער ברוסט־קאַסטען װערט גרעסער, װערט דער דרוק פֿון דער לופֿט אין די לונגען שװאַכער, און די לופֿט פֿון דרויסען רײַסט זיך אַרײַן אין די לונגען. זוען מיר הערען אויף אײַנצואַטהעמען די לופֿט, לאָזען זיך די ריפּען אַראָב פֿון זיך אַלײן און די ברוסט־בויך־שײדעװאַנד בויגט זיך װידער אויס אויף אַרויף.

דער אויסטויש פֿון די גאַזען.

אין די װענדטעלעך פֿון יעדען לונגען־בלעזעלע פֿליסט בלוט דורך האָר־בלוט־געפֿעסען. מיר האָבען שוין אויבען געזעהן, אַז אין אַזאַ נעץ פֿון האָר־בלוט־געפֿעסען אין די לונגען האָט זיך פֿערצװײַגט די **לונגענאַרטעריע**, אין װעלכע דאָס בלוט נעהמט אַרויס פֿון דער רעכטער אונטער־קאַמער פֿון האַרצען. אָט אין די האָר־בלוט־געפֿעסען פֿרישט זיך אָב דאָס בלוט, און צו זײַן אָבפֿרישונג איז נויטיג לופֿט, װעלכע דרינגט אַרײַן אין אונזערע לונגען.

די אָבפֿרישונג פֿונ׳ם בלוט בעשטעהט אין דעם, װאָס פֿון בלוט נעהמט אַרויס דער קויהלענזויערער גאַז, און אַנשטאָט דעם טראָגט דאָס בלוט אַװעק פֿון די לונגען דעם זויערשטאָף. די לופֿט, װאָס געפֿינט זיך אין די לונגען, איז אָבגעטײלט פֿון דעם בלוט נור דורך די זעהר דינינקע װענדטעלעך פֿון די לונגען־בלעזעלעך. פֿליסיגקײטען און אויך גאַזען קענען דורכדרינגען דורך אַזעלכע דינינקע הײַטעלעך און זיך פֿערמישען אײנער מיט דעם אַנדערן. װען פֿון אײן זײַט פֿון דעם הײַטעלע געפֿינט זיך זויערשטאָף, און פֿון דער אַנדערער זײַט—קויהלענזויערער גאַז, װעלען זײ דורכגעהן דורך דעם הײַטעלע—אײנער פֿון אײן זײַט, דער אַנדערער פֿון דער אַנדערער זײַט, און װעלען זיך פֿערמישען, און נאָך אַ געװיסער צײַט װעט װערען פֿון בײדע זײַטען פֿון הײַטעלע אַ פֿערמישונג פֿון זויערשטאָף מיט קויהלענזויערען גאַז. דאָסזעלבע, װען פֿון אײן זײַט פֿון הײַטעלע װעלען מיר אָנגיסען װאַסער, אין װעלכען ס׳איז צולאָזען זויערשטאָף, און פֿון דער אַנדערער זײַט װעט זײַן קויהלענזויערער גאַז, װעט אין גיכען זײַן אין אײן זײַט פֿון הײַטעלע, אין װאַסער, אויך קויהלענזויערער גאַז, און פֿון דער אַנדערער

זייט פון הייטעלע וועט צו דעם קויהלענזויערען גאַז זיך צומישען אויף זויערשטאָף.

מיר ווייסען שוין, אַז אין אַלע טהיילען פון אונזער קערפּער קומט פאָר די ערשיינונג פון ברענען, דערביי בילדעט זיך קויהלענזויערער גאַז, ווי מיר האָבען דאָס פריהער ערקלערט. דער קויהלענזויערער גאַז בלייבט ניט אויף זיין אָרט. ער דרינגט אַריין אין בלוט דורך די ווענדטעלעך פון די האָר-בלוט-געפעסען, וועלכע געפינען זיך אין אַלע טהיילען פון אונזער קער-פּער. דאָס בלוט פליסט שטענדיג אין די האָר-געפעסען, און אַנשטאָט דאָס בלוט, וואָס האָט זיך אָנגעזעטיגט מיט קויהלענזויערען גאַז, קומט ניי פריש בלוט, וועלכעס ברענגט זויערשטאָף. דער זויערשטאָף פון בלוט דרינגט אויך אַריין, דורך די דינינקע ווענדטעלעך פון די האָר-געפעסען, אין אונזער קערפּער ד. ה. אין יעדעס קעמער'ל. דערום קומט אין אונזער קערפּער שטענדיג פאָר אַ אויסטויש פון די צוויי גאַזען: זויערשטאָף און קויהלענזויער.

מיר זעהען אַלזאָ, אַז דאָס בלוט, וואָס קומט צו פליסען פון האַרצען און פערטהיילט זיך איבער'ן גאַנצען קערפּער, און דאָס בלוט, וואָס קלויבט זיך צוזאַמען פון קערפּער צוריק צום האַרצען, זענען ניט גלייך. אין דעם בלוט, וואָס קומט פון האַרצען, איז פאַרהאַן פיעל זויער-שטאָף און זעהר ווייניג קויהלענזויערער גאַז; אָבער אין בלוט, וואָס קומט צוריק צום האַר-צען איז, פערקעהרט, פאַרהאַן פיעל קויהלענזויערער גאַז און ווייניג זויער-שטאָף. די צוויי ערליי סאָרטען בלוט אונטערשיידען זיך אויך לייכט דורך זייער קאָליר. דאָס בלוט, וואָס קומט פון האַרצען, האָט אַ רויטע קאָליר, ווייל ס'איז רייך מיט זויער-שטאָף און אָרעם מיט קויהלענזויער — דאָס איז גוט, געזונד בלוט; אָבער דאָס בלוט, וואָס ס'קומט צוריק צום האַרצען, האָט אַ דונקעלע קאָליר, ווייל ס'איז אָרעם מיט זויער-שטאָף און רייך מיט קויהלענזויער — דאָס איז אַ שלעכט, פערדאָרבען בלוט. דאָס לעצטע בלוט קלויבט זיך צוזאַמען אין דער רעכטער העלפט פון האַרצען, און פון דאָרטען ווערט עס געטריעבען אין די לונגען. אין די לונגען ווערט דאָס בלוט וויע-דער אָבגעפרישט: אין די לונגען-בלעזעלעך געהט די קויהלענזויער ווידער אַרויס פון בלוט אין די לופט, וועלכע מיר האָבען אויסגעאָטהעמט, און אַנשטאָט די קויהלענזויער דרינגט פון דער לופט אַריין אין בלוט זויער-שטאָף. אין די לונגען ווערט דאָס בלוט ווידער רויט, און דערנאָך פליסט עס ווידער צום האַרצען, אין זיין לינקע העלפט, און פון דאָרטען געהט עס ווידער אַרויס און פערשפּרייט זיך איבער'ן גאַנצען קער-

קערפּער. ווען דאָס דונקעלע בלוט קומט אַרויס אויף דרויסען אין בעריהרונג מיט דער לופֿט, צ. ב. ווען מען פֿערוואונדעט זיך, פֿרישט עס זיך אָב אויך, ד. ה. עס ווערט אויך שנעל ווידער רויט דורך די זעלבע סבה.

ביי אַ מענשען אָדער אַ בעל־חיים, וועלכע זענען דערשטיקט געוואָרען פֿון קויהלענזויערען גאַז, ווערט דאָס גאַנצע בלוט טונקעל. אויבען האָבען מיר געזאָגט, אַז די קאָליר פֿון בלוט קומט פֿון די רויטע בלוט־קיַיקעלעך. אַלזאָ, ווען דאָס בלוט ווערט טונקעל, הייסט דאָס, אַז די רויטע בלוט־קיַיקעלעך זענען געוואָרען טונקעל. אין די רויטע בלוט־קיַיקעלעך געפֿינט זיך אַ בעזונדערער שטאָף, וועלכער הייסט **העמאָגלאָבין**. אָט דער שטאָף בעזיצט אַ בעזונדערע אייגענשאַפֿט זיך לייכט צו פֿערבינדען מיט'ן זויערשטאָף און אויך לייכט איהם ווידער אָבצוגעבען. **אַלזאָ, די רויטע בלוט־קיַיקעלעך נעהמען־אויף דעם זויער־שטאָף פֿון דער לופֿט אין די לונגען און טראָגען איהם פֿונאַנדער איבער'ן גאַנצען קערפּער.**

דורך די לונגען געהט אויך אַרויס פֿון אונזער קערפּער דאָס אונגנויטיגע וואַסער, אין פֿאָרם פֿון וואַסער־דאַמפּף. ווען מיר אָטהעמען אויס אויף אַ קאַלטע זאַך, זעצט זיך אָב אויף איהר ווי אַ טוי, דאָס איז וואַסער־דאַמפּף.

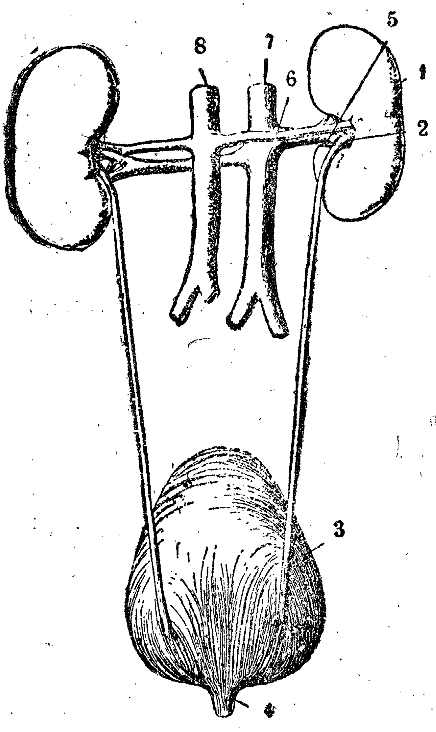
פֿראַגען:

וואָס איז דאָס **ברענען**? פֿון וואַנען קומט די וואַרימקייט אין אונזער קערפּער? צו וואָס נוצט דאָס אָטהעמען? פֿאַר וואָס קאָן די לופֿט שטענדיג פֿריי אַריינדרינגען אין די לונגען? וואָס פֿערהיט די לופֿט־רעהר ס'זאָל אין איהר קיין שפּייז ניט אַריינדרינגען? וואָס רופֿט מען בראָנכען? פֿון וואָס בעשטעהט דער הויפּט־טייל פֿון די לונגען? וואָס צווינגט די לופֿט אַריינצודרינגען אין די לונגען? ווי פֿרישט זיך אָב דאָס בלוט אין די לונגען? וואָס פֿאַר אַנ'אויסטויש פֿון גאַזען קומט פֿאָר צווישען דער לופֿט און דעם בלוט? פֿאַר וואָס טוישען זיך די צוויי גאַזען אויס? פֿון וואַנען נעהמט זיך דער קויהלענזויערער גאַז אינ'ם בלוט? וואָס פֿאַר אַנ'אויסטויש קומט שטענדיג פֿאָר אין יעדען קעמערעל פֿון אונזער קערפּער? פֿאַר וואָס איז דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿונ'ם קערפּער צום האַרצען — טונקעל, און דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿון האַרצען צום קערפּער — העל־רויט? פֿאַר וואָס איז דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿון די לונגען צום האַרצען — העל־רויט, און דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿון האַרצען צו די לונגען — טונקעל?

קאַפּיטעל אַכט.

די אויסשיידונגס־אָרגאַנען.

אויסער די לונגען, וועלכע רייניגען אונזער קערפּער פֿון קויהלענזויער און אויך פֿון איבערפֿלוס פֿון וואַסער, און אויסער אונזער הויט, וועלכע רייניגט אויך אויס אונזער קערפּער, דורך די שוויים־דריזען, פֿון אוננויטיגען וואַסער, זענען נאָך פֿאַרהאַן אַנדערע אָרגאַנען, וועלכע שיידען אויס פֿון קערפּער דאָס צופֿיעל וואַסער, וואָס קומט אַריין אין קערפּער מיט דער שפּייז, און אויך פֿערשיעדענע שעדליכע שטאָפֿען, וועלכע בילדען זיך אין קערפּער. דאָס זענען די אויסשיידונגס־אָרגאַנען אָדער די ניערען.



בילד 35.—די אויסשיידונגס־אָרגאַנען.
1 — די ניערען; 2 — די אורין־קאַנאַלען; 3 — די אורין־בלאַזע; 4 — דער אורין־אויסגוס־קאַנאַל; 5 — די ניערען־וועגע; 6 — די ניערען־אַרטעריע; 7 — די אונטערשטע הויהלע וועגע; 8 — די אַאָרטע.

די ניערען זענען דריזען, וועלכע האָבען די פֿאָרם פֿון פֿאַסאָלעס (באָב), איין זייט פֿון דער ניערע איז אויסגעבויגען, די אַנדערע זייט איז אַריינגעבויגען. פֿון דער אַריינגעבויגענער שטעלע געהט אַרויס נאָך אונטען אַ אויסגוס־קאַנאַל, וועלכער הייסט אורין־קאַנאַל (בילד 35). אויף אַ דורכגעשניטענער ניערע זעהט מען דורכ'ן מיקראָסקאָפּ, אַז זי בעשטעהט צום גרעסטען טייל פֿון זעהר דינינקע פֿערצווייגטע קאַנאַלכעלעך, וועלכע פֿאַלען אַריין אין אָנהויב פֿון אורין־קאַנאַל. אין די קאַנאַלכעלעך פֿון די ניערען ווערט אויסגעאַרבייט דער אורין, דעריבער הייסען זיי אורין־קאַנאַלכעלעך.

די ניערען אָדער זייערע אורין־קאַנאַלכעלעך אַרבייטען כמעט ניט אויס די שטאָפֿען, וועלכע געפֿינען זיך אין דעם אורין. אַזוי ווי די לונגען שיידען אויס דעם קויהלענזויערען גאַז, וועלכער בילדעט זיך ניט אין די לונגען,

נור דאָס בלוט ברענגט איהם צו די לונגען, אַזוי אויך די שטאָפֿען פֿון אורין, הגם די ניערען שיידען זיי אויס, ווערען זיי אָבער ניט פֿאַבריצירט אין זיי, נאָר דאָס בלוט ברענגט זי אַריין אין די ניערען, די ניערען רייניגען דאָס בלוט פֿון אָט די שעדליכֿע שטאָפֿען, אַזוי ווי די לונגען רייניגען דאָס בלוט פֿון דעם קויהלענזויערען גאַז. דעריבער זענען די ניערען און די לונגען די ר ײ ני גו נ ג ס - אָ ר ג אַ נ ע ן פֿון דעם בלוט.

דער הויפּט-שטאָף, און דער שעדליכסטער, וועלכֿער געהט אַרויס פֿון דעם בלוט דורך די ניערען, הייסט ה אַ ר נ ש ט אָ ף. דאָס איז אַ פֿאַרבלאָזער, קריסטאַל-אַרטיגער-שטאָף, עהנליך צו זאַלץ, און לאָזט זיך לייכֿט אויף אין וואַסער. ביי געוויסע קראַנקהייטען הערען די ניערען אויף צו אַרבייטען, דאַן קלויבט זיך אָן דער האַרנשטאָף אין בלוט, און דאָס איז געפֿעהרליך פֿאַר'ן לעבען. צוזאַמען מיט דעם אורין געהט אויך אַרויס פֿון אונזער קערפּער דער איבערפֿלוס פֿון געוועהנליכֿען קאָכֿ-זאַלץ און נאָך געוויסע אַנדערע שטאָפֿען.

דורך דעם אורין-קאַנאַל פֿליסט דער אורין אַרויס און זאַמעלט זיך אָן ביסלעכֿווייז אין דער אורין-בלאַזע, און פֿון דער אורין-בלאַזע ווערט ער פֿון צייט צו צייט אויסגעלעדיגט פֿון אונזער קערפּער אויף דרויסען.

פֿ ר אַ ג ע ן:

וועלכֿע איז די טעטיגקייט פֿון די ניערען? פֿון וואַנען נעהמען זיך די איינגוייטיגע אָדער שעדליכֿע שטאָפֿען אין די ניערען? פֿון וואָס בעשטעהען די ניערען? ווי הייסט דער שעדליכסטער שטאָף, וועלכֿען די ניערען רייניגען אויס פֿון קערפּער? וועלכֿע שטאָפֿען געהען נאָך אַרויס צוזאַמען מיט'ן אורין?

פערלאג „יהודיה"

זאָלאָגיע.

צווייטער טייל.

זויג־חיות און פויגלען.

בעאַרבייט דורך

א. י. ראָגאָדין.

107 אילוסטראַציעס אין טעקסט

ווארשע תר"פ

דרוק ברידער לעווין עפשטיין פּאוויע 38 №

אינהאלטס־פערצייכניס.

ערשטע קלאס — די זויג־חיות.

1-טע אָבטײלונג — די מאַלפּעס 3—9

2-טע אָבטײלונג — די רויב־חיות (די קאַץ־פאַמיליע; די הונד־פאַמיליע; די מאַרדער־פאַמיליע) 9—25

3-טע אָבטײלונג — די רודער־פיסלער 26—28

4-טע אָבטײלונג — די האַנד־פליגלער 28—32

5-טע אָבטײלונג — די אינזעקטען־פרעסער 32—34

6-טע אָבטײלונג — די נאָגער (די מויז־פאַמיליע; די האָז־פאַמיליע) 34—43

7-טע אָבטײלונג — דער העלפאַנד 43—46

8-טע אָבטײלונג — בעלי־חיים מיט קאָפּיטעס (א. די פאַרפינגעריגע: 1) די נישט מעלי־גרה'דיגע; 2) די מעלי־גרה'דיגע; ב. די אומפאַרפינגעריגע) 46—67

9-טע אָבטײלונג — דער וואַלפיש 67—71

10-טע אָבטײלונג — די צייהן־פעהלער 71—74

11-טע אָבטײלונג — די ביימעל־חיות 74—76

12-טע אָבטײלונג — די שנאָבעל־חיות 76—77

צווייטע קלאס — די פויגלען.

אַלגעמיינע איבערזיכט 78—86

1-טע אָבטײלונג — די רויב־פויגלען 86—91

2-טע אָבטײלונג — די בוים־פּיקער 91—95

3-טע אָבטײלונג — די פּאַפּוגאַיען 95—96

4-טע אָבטײלונג — די זינג־פויגלען 96—106

5-טע אָבטײלונג — די טייבען 106—107

6-טע אָבטײלונג — די היהנער 107—110

7-טע אָבטײלונג — די לויפענדע פויגלען 110—112

8-טע אָבטײלונג — די שטאָרכאַרטיגע פויגלען 112—117

9-טע אָבטײלונג — די שווים־פויגלען 117—122

די אויסגעשטאָרבענע פויגלען 122—123

אין בוך געפינען זיך 107 אילוסטראַציעס.

Drukarnia Lewin-Epstein Pawia 38

צווייטער טייל.

די ווירבעל-בעלי-חיים.

ערשטע קלאס. — די זויג-חיות.

1-טע אבטיילונג — די מאַלפּעס (אָבעזיאַנעס).

זייערע הויפּט-סימנים: די פאָדערשטע ענדען דינען בײַ זיי ווי הענד. בײַ די הינטערשטע פיס איז די גרויסע פינגער אָפּגעטיילט פון די אַנדערע פינגער, אַזוי ווי בײַ די הענד. די פינגער פון די הענד און פיס האָבען פלאַכע נעגעל, ווי בײַ'ם מענשען. די אויגען זענען געקעהרט נאָך פאָרענט. דאָס געזיכט איז מעהר אָדער וועניגער נאַקעט (אָהן הויט).

דער אָראַנג-אוטאַנג (בילד 1), ד. ה. דער „וואַלד-מענש". אַזוי רופען איהם די אײַנוואָהנער פון דער אינזעל סומאַטראַ. זיי זאָגען, אַז דער אָראַנג-אוטאַנג איז אַן'עכטער מענש און אַז ער קאָן אויך רעדען ווי אַ מענש, אָבער ער רעדט בכיוון ניט, ווײַל ער האָט מורא, מ'זאָל איהם ניט צווינגען צו אַרבײַטען. אין זײַן קינדהײַט זעהט ער אויס כמעט ווי אַ מענש, אָבער שפּעטער בעקומט זײַן געזיכט ביסלעכווײַז דאָס אויסזעהן פון אַ חיה. זײַן געבורטס-לאַנד איז די אינזלען סומאַטראַ און באָרנעאָ, וועלכע זענען רײַך מיט וואַסער און בעדעקט מיט געוואַלטיגע וועלדער. ער וואָהנט אויף די געדיכטע שפּיצען פון די בוימער. ער איז אַן'אמת'ע וואַלד-חיה און איז אויך צוגעפּאַסט צום וואַלד-לעבען. זײַן קערפּער איז בעדעקט מיט געדיכטע האָר, נור זײַן מיאוס בלוי-שוואַרץ געזיכט, זײַן כמעט מענשליכעס אויער, זײַן בולט'דיגער האַלז און די אינעווייניגסטע זײַט פון האַנד איז נאַקעט און אָהן האָר. זײַן האָר איז ברוין-רויטליך, ד. ה. כמעט עהנליך צו דער קאָרע פון די בוימער, און דאָס בעשיצט איהם און בעהאַלט איהם פון זײַנע פײַנד, דערהויפּט אין זײַן קינדהײַט. דער אָראַנג-אוטאַנג קלעטערט אויסגעצײַכענט. ער וואַנדערט דורך דעם געדיכטעסטען וואַלד אַזוי לײַכט, ווי דער אַראַבער אין מדבר. זײַנע הענד, וועלכע זענען געבויעט עהנליך צו דעם מענשענס הענד, העלפען איהם צו קלעטערען אויף די בוימער. זײַנע פינגער זענען נאָך לענגער און קרעפטיגער ווי בײַ'ם מענשען. אַחוץ

צום קלעטערן, בענוצט ער זיך אויך מיט זײַנע הענד, אַזוי ווי דער מענש, צו אַ סך אַנדערע זאַכען. זײַנע הינטער־פּיס זענען אויך אָנגעפּאַסט צום קלעטערן און זײַער גראָבער פֿינגער קאָן זיך צובויגען צו די איבעריגע פֿינגער, ווי אין דעם מענשענס האַנד. זײַנע הענד, ד. ה. זײַנע פֿאָדער־

בילד 1. — דער אָראַנג־אוטאַנג.

פֿיס זענען זעהר לאַנג און דערגרײַכען ביז צו דער ערד, ווען ער שטעהט אויף זײַנע הינטער־פֿיס. ער קריכט זעהר זעלטען אַראָב פֿון די בוימער אויף דער ערד, ווײַל אויף די בוימער געפֿינט ער אַלץ, וואָס ער ברויכט, צום עסען, — די יונגע בלעטער, און צום טרינקען, — דאָס וואַסער, וואָס

זאַמעלט זיך אָן אין די בלעטער פון די אָפּטע און שטאַרקע רעגענס אין יענע טראָפּישע לענדער. די ערד איז פאַר איהם אַ פרעמד לאַנד, דערי־בער בעוועגט ער זיך אויך שווער און אונגעלומפּערט אויף דער ערד. זיין געוועהנליכער און נאַטירליכער גאַנג אויף דער ערד איז צו געהען אויף אַלע פיער ענדען פון זיין קערפּער, און ניט אויף די צוויי פיס.

דער אָראַנג־אוטאַנג דערנעהרט זיך מיט יונגע בלעטער און מיט אַלערליי פּרוכטען, וועלכע געפינען זיך מאַסענהאַפט אין יענע טראָפּישע וועלדער. אין געפאַנגענשאַפט עסט ער אויך אַלע שפּייזען, וועלכע דער מענש געברויכט, ווייל זיין מאָגען און זיינע צייגער זענען עהנליך צו דעם מענשענס. נור זיינע רייס־צייגער זענען שטאַרקער און שאַרפער, אַזוי ווי ביי רויב־חיות, און זיין מויל האָט שטאַרקע מוסקעלן, דעריבער איז זיין ביס זעהר קרעפטיג, און דאָס איז זיין הויפּט־כלי־זיין געגען זיינע פיינד. אויף איהם דערוועגען זיך אָנצופאַלען נור די גרויסע רויב־חיות, ווי דער קראָקאָדיל אָדער גרויסע שלאַנגען. אָבער דאָס רוב איז ער זיי גובר. זיין הילכיגער ברום שרעקט־אָב די וואַלד־חיות. אַ מענשען פערטשעפּעט ער נאָר דאַן, ווען יענער פאַלט אויף איהם אָן, און דאַמאָלס ווערט ער געפעהרליך.

יעדען אָווענד מאַכט זיך דער אָראַנג־אוטאַנג אויף די בוימער אַ צו־דעק פון צווייגלעך און בלעטער, און פערברענגט דאָרט די נאַכט. די נקבה האָט יעדעס יאָהר איין קינד. זי זאָרגט וועגען איהם זעהר צערטליך און בעשיצט איהם אפילו ביז צו לעבענס־געפאַהר. אַזאַ מסירות־נפש און אַזאַ בלינדע ליעבע צו זייערע קינדער טרעפט מען ביי אַלע מאַלפּעס אָהן אויסנאַהמע.

אַנדערע מאַלפּעס: דער אָראַנג־אוטאַנג געהערט צו דער פאַמיליע, וועלכע ווערט גערופען די שמאַל־נאָזיגע מאַלפּעס. זיי זענען די מאַלפּעס פון דער אַלטער וועלט. דער אָראַנג־אוטאַנג און נאָך עטליכע מאַלפּעס בילדען אַ בעזונדערע פאַמיליע, וועלכע הייסט מענשען־עהנ־ליכע. צו איהר געהערען דער גאָריללאַ (בילד 2) און דער שימפּאַנזע (בילד 3). זיי האַלטען זיך אויף אין די וועלדער פון מערב־אַפריקאַ און זענען זעהר עהנליך צו דעם אָראַנג־אוטאַנג, לויט זייער קערפּער־געבוי און אַרט לעבען. דער שימפּאַנזע איז לויט'ן וואוקס עטוואָס קלענער פון מענשען, דער גאָריללאַ — עטוואָס גרעסער און פיעל שטאַרקער.

די פּאַוויאַנען וואָהנען ניט, ווי דאָס רוב מאַלפּעס, אויף בוימער, נאָר אויף דער ערד אין בערגיגע און פעלזענדיגע געגענדען. זיי עסען

פלאַנצען און אויך אינזעקטען (באַבעלעך). זיי זענען בייז און מיאוס. בשעת זיי פערטיידיגען זיך, וואַרפען זיי זיך מיט שטיינער. אַ זעהר מיאוס'ען אויסזעהן האָט דער מאַנדריל (בילד 4), מיט אַ געלער באָרד, בלויע אויפגעבלאָזענע באַקען, אַרויטען נאָז און אַרויטען אָחור. ער שטאַמט פון גווינעאַ.

בילד 2. — דער גאָריללאַ (אַנ'אַלטער זכר).

די מאַלפעס מיט אַלאַנגען עק, וועלכע ווערען דרעסירט און געוויזען פון פאָקוסניקעס, שטאַמען פון אַפריקאַ. דער איינציגער מין מאַלפעס, וועלכער געפינט זיך אין אייראָפאַ, איז אָהן אַנ'עק. איינציגע עקזעמפלאַרען געפינען זיך אין די פעלזען פון גיבראַלטאַר. אָבער ער ווערט דאָרטען אַלץ זעלטענער.

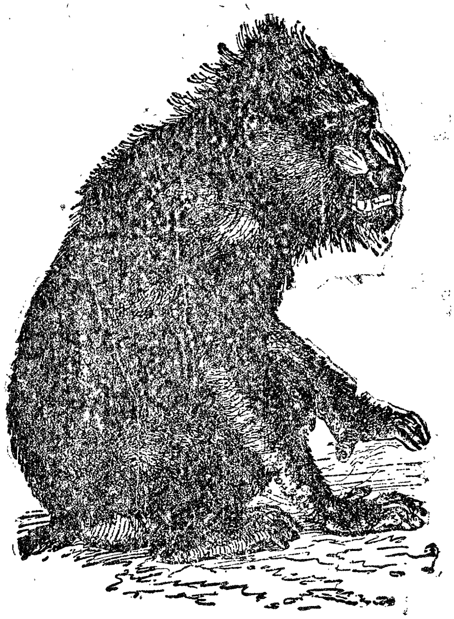
די בריִטנאָזיגע מאַלפּעס געפֿינען זיך אין דער נײַער וועלט. זיי וואָהנען אויף בוימער און האָבען אַ לאַנגען עק. אינטערעסאַנט זענען די אַזוי גערופֿענע שריִער (בילד 5) פֿון די אורוועלדער אין אַמעריקאַ. מיט זייער לאַנגען מוסקעלדיגען עק בענוצען זיי זיך ווי מיט אַ פֿינפֿטער האַנד. אונטער זייער צונג געפֿינט זיך אַנ׳אַרט בײנענער פּויק, וואָס פֿערשטאַרקט זייער קול. מאָרגענס און אָבענדס געבען זיי אַזעלכע שרעקליכע קאָנצערטען, אַז מען קען מײנען, דאָס אַלע חיות פֿון וואַלד האָבען זיך צובושעוועט.

בילד 3.—דער שימפּאַנזע (ער האַלט אין האַנד און אינ׳ם פּוס אַ באַנאַנען-פּרוכט).

עס איז פֿאַרהאַן אַ מין קלײנינקע מאַלפּעס, וועלכע זענען ענליך צ אַ וועווירקע לויט זייער קערפּער און אַרט לעבען. אין די זאָאָלאָגישע

גערטנער זעהט מען אָפט אַחנ'עוודיגע מאַלפּע אוֹאיסטיטי (בילד 6), איהרע אויערן האָבּען לאַנגע ווייסע האָר.

בּילד 5.—דער שרייער

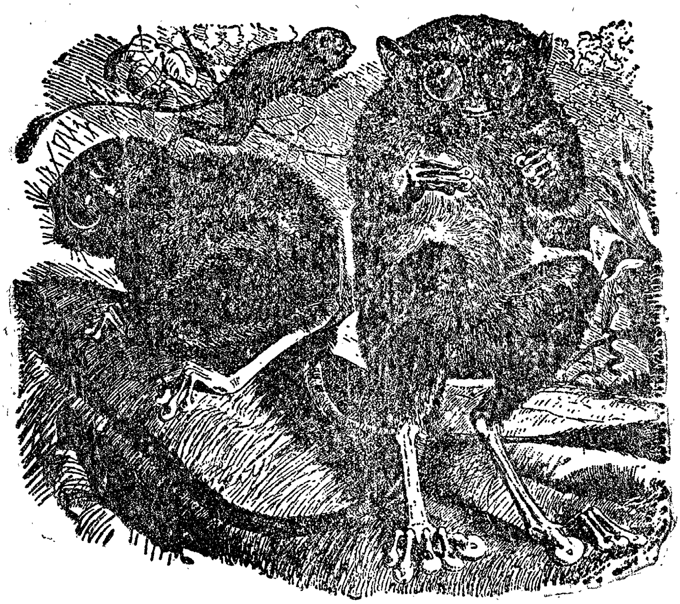


בּילד 4.—דער מאַנדריל.

בּילד 6. — דער אוֹאיסטיטי.

צוּ די מאַלפּעס ווערען גערעכענט פיעל חיות, ה'עלבט מען רוּפט „האַלבּע מאַלפּעס". זייער קערפּער-געבּיי און אַרט לעבּען זענען זעהר פֿערשיעדען. זייער גרוֹיס איז ווי פֿוּן אַקאַץ אָדער אַמויי זיי שטאַמען פֿוּן די אוּר-וועלדער פֿוּן דער אַלטער וועלט. זיי וואָהנען אויף בּוימער. זיי זענען נאַכט-חיות, מיט זעהר גרוֹיסע אויגען, בּעזוּנדערס אינטערעסאַנט איז דער מאַקי—שד, וועל-

כער לעבט אויף די זונדאַ-אינזלען (בילד 7). מיט זיינע שרעקליך גרויסע



בילד 7. — דער מאַקי־שד.

אויגען, זיינע מאָגערע הענד און פיס זעהט ער אויס ווי אַ שד.

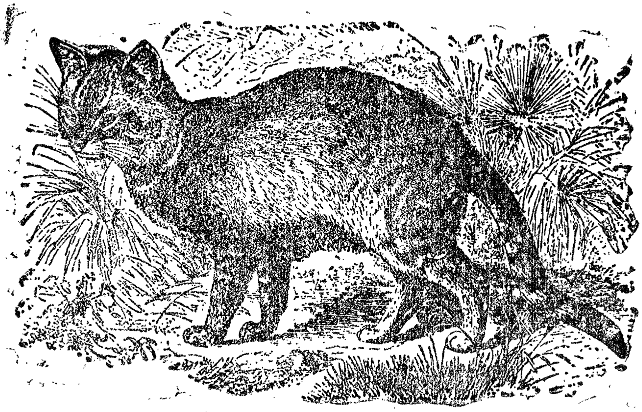
2-טע אבטיילונג — די רויב-חיות.

זייערע הויפט סימנים: פלייש-פרעסער מיט קרעפטיגע רייס-ציינער און מעהר אָדער ווייניגער שפיציגע באַקציינער. זייערע פאָדערשטע און הינטערשטע פיס האָבען 4 אָדער 5 פינגער מיט נעגעל (קלויען, קראַלען).

1. די קאַץ-פאַמיליע.

די הויז-קאַץ. די קאַץ ליעבט וואַרמקייט. דאָס בעווייזט אונז, אַז זי שטאַמט פון די וואַרעמע דרום-לענדער. נאָך איצט לעבט זי אין ווילדען צושטאַנד אין נוביען, אַביסיניען, סודאַן און אין פאַלעסטינאַ, און הייסט די נובישע קאַץ (בילד 8), די פאַרצייטיגע איינוואָהנער פון מצרים האָבען זי געהאַלטען פאַר הייליג און פלעגען באַלזאַמירען איהר קערפער נאָכ'ן טויט. ווער עס האָט גע'הרג'עט אַ קאַץ, האָט זיך גערעכענט פאַר אַ מער-

דער, און ס'איז איהם געקומען טויט-שטראָף. פון מצרים האָט זי זיך פער-בריִיטעט כמעט איבער דער גאַנצער ערד. מען טרעפט איהר אומעדום, וואו דער מענש האָט זיך בעזעצט, און זי ווערט צוגעבונדען מעהר צו דעם הויז, ווי צום בעל-הבית. איבערגעהענדיג אונטער דעם שוץ פון מענשען, האָט זי מיט דער צייט פערלאָרען דעם אַמאָליגען קאָליר פון איהר פעל, וואָס האָט צוגעפּאַסט צום קאָליר פון דעם מדבר. איצט טרעפט מען ביי איהר פערשיעדענע קאָלירען.



בילד 8. די גוביִשע קאַץ, (הויז-קאַץ).

די קאַץ האָט דער מענש ליעב צוליעב איהר שענעם קערפּער, דער פלינקייט פון איהרע בעוועגונגען און איהר געשיקטקייט אין קלעטערן. איהר ליעבשאַפט צו ריינקייט איז אַלעמען בעקאַנט. זי פוצט און לעקט איטליכעס הערעל פון איהר קערפּער. איהר שמוץ פערגראָבט זי אין דער ערד. שען איז אויך צו זעהען איהר ערגעבענהייט צו איהרע קינדער, וועלכע זי האָט צוויי מאָל אַ יאָהר, פון 4 ביז 6 שטיק. זיי ווערען געבוי-רען בלינד, און זי האָדעוועט, בעשיצט זיי, שפּיעלט זיך מיט זיי, ווען זיי וואַקסען אונטער, און לערנט זיי חאַפען מייז.

די קאַץ איז ניצליך דעם מענשען מיט דעם, וואָס זי ראָט-אויס די מייז. דערהויפּט יאָגט זי זיך נאָך מייז ביי נאַכט. אַ געוועהנליכע קאַץ קאָן אויפפרעסען ביז 20 מייז טעגליך. טיילמאָל פערשווינדען די מייז, ווי נאָר זיי דערפיהלען, אַז ס'איז דאָ אַ קאַץ אין שטוב. אַ קאַץ הרג'עט אָפט אַ סך מעהר מייז, וויפיעל זי קאָן אויפפרעסען. אַ קאַץ ראָט אויך אויס באַבעלעך, זשוקעס, פרעש און שלאַנגען.

די קאַץ האָט זעהר אַ גוטען געהער. זי דערהערט אין שלאָף דעם קלענסטען גערויש פֿון אַ מויז. זי האָט זעהר שאַרפֿע אויגען. בײַ טאָג ווערט זײַער שוואַרצאַפּעל גאַנץ שמאָל, ווי אַ דין שפּעלטעלע, און בײַ נאַכט שפּרײַט ער זיך ברײַט פֿונאַנדער. וואָס פֿינסטערער ס׳איז, אַלץ ברײַטער ווערט זײַער שוואַרצאַפּעל. אין אַ גערינגער פֿינסטערניש זעהט די קאַץ אויך ניט; דאַמאָלס אָבער לאָזט זי זיך פֿיהרען דורך איהר טאַפּ-געפֿיהל, וואָס איז בײַ איהר זעהר ענטוויקעלט. בעזונדערס איז דער חוש שאַרף בײַ די וואָרצלען פֿון איהר אויבערשטער וואָנסע. ווען מען בעריהרט לײַכט איהרע האָר אויף דעם דאָזיגען אָרט, ווערט זי אַנ׳ אויפֿגעצייטערטע. די האָר איבער איהרע אויגען און בכלל פֿון גאַנצען קערפּער זענען אויך זעהר פֿיהלבאַר. די קאַץ ווערט בײַז, ווען מען גלעט זי אַנטקעגען די האָר. (ווען מען גלעט זי אַנטקעגען די האָר אין דער פֿינסטער, בעקומט מען עלעקטרישע פֿונקען, און עס הערט זיך אַ שוואַך קלעפּעל. דער חוש-הריח איז בײַ דער קאַץ ווייניג שאַרף.

די קאַץ וואַרט אַמאָל גאַנצע שטונדען אויף איהר קרבן; זיך בעהאַלטענדיג אין אַ ווינקעלע, גנב׳עט זי זיך אונטער גאַנץ שטיל, כאַפּט איהר קרבן מיט איהרע קראַלען און שטעכט איהם אַרײַן איהרע שאַרפֿע רײַס-צײַנער. אָבער זי דער׳הרג׳עט ניט באַלד איהר קרבן: פֿריהער שפּיעלט זי זיך געננג אָן מיט איהם, אָבלאָזענדיג אַ ווײַלע פֿון די צײַנער די געכאַפּטע מויז, אָדער דעם האַלב טויטען פֿויגעל. זי זוכט וואָס מעהר צו פֿערלענגערן דעם פֿערגניגען פֿון מאַטערען, איידער זי טויט איהר קרבן, און ווען זי האָט זיך שוין גענוג אָנגעשפּיעלט, בײַסט זי דורך איהר אָפּפֿער די אַרטעריען און לעקט דאָס בלוט, דערנאָך הײַבט זי אָן צו רײַסען דאָס פֿלײש.

די קאַץ קלעטערט אויסגעצײַכענט איבער בוימער און פּאַרקאַנעס, און ווען עס פּאַסירט איהר אַראָבצופֿאַלען, קעהרט זי זיך איבער אין דער לופֿטען אַזוי קונציג, אַז זי בלײַבט אַלע מאָל שטעהען אויף איהרע לאַפּעס. די קאַץ קאָן אויך שנעל לויפֿען; אָבער דאָס טהוט זי ניט גערן, נור ווען זי איז אין געפֿאַהר.

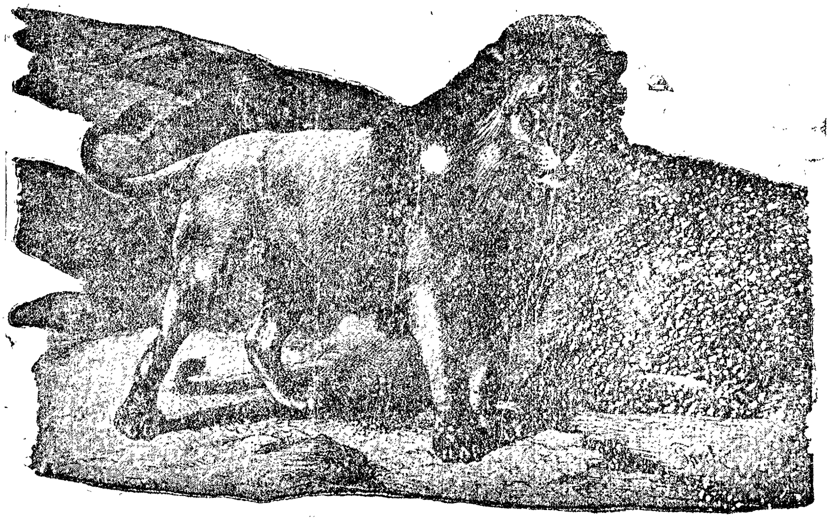
אַנדערע חיות פֿון דער קאַץ-פֿאַמיליע זענען:

די ווילדע קאַץ. — זי לעבט אין וואַלדיגע און בערגיגע לענדער. אין אייראָפּאַ טרעפֿט מען זי זעלטען; זי איז גרעסער פֿון דער הויז-קאַץ.

דער לײַב. — דער לײַב געפֿינט זיך אין אַפֿריקאַ און אין גרעסטען

טייל פון מערב- און דרום-אזיען. זינט מ'האט ערפונדען שיס-פולווער, ווערט ער אלץ וועניגער.

שוין פארצייטען האט מען דעם לייב א נאמען געגעבען „דער מלך פון די חיות", צוליעב זיין אויסזעהען און זיין קראפט (בילד 9). ער דער-

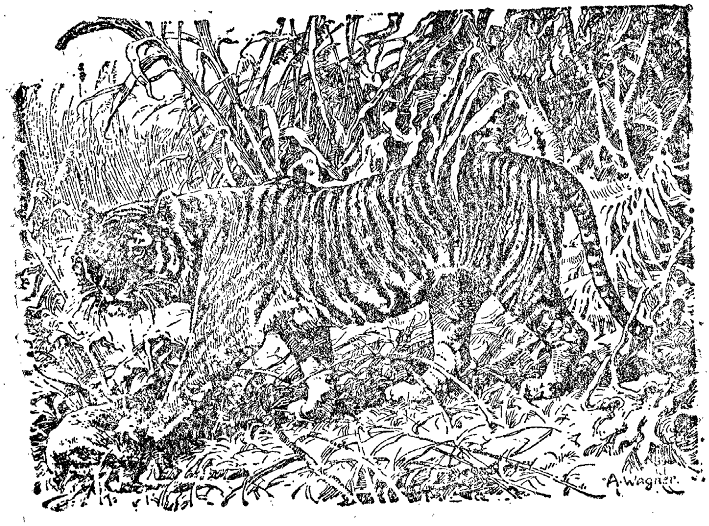


בילד 9. — א לייב מיט א לייבין.

גרייכט ביז איין מעטער די הויך, און האט א ערהאבענעם, שענעם קאפ, א עדעלע האלטונג; א ברייטע ברוסט, און א הארמאנישען קערפער-בוי. געדיכטע האר בעדעקען זיין ברוסט און זיינע שולטער, ווי א קעניגליכער מאנטעל (די נקבה האט ניט קיין האר ווי דער זכר). ער לעבט אין די קאנטען פון וויסטענישען און זיין פעל האט א קאליר עהנליך צו דעם קאליר פון דעם ארומיגען ארט. דעריבער קאן ער זיך לייכט בעהאלטען און זיכערער בעפאלען זיין רויב.

אזוי ווי אלע חיות פון דער קאץ-פאמיליע, פערברענגט דער לייב דעם טאג אין א פולער רוה. ווען די זון געהט אונטער, לאזט ער זיך אוועק אויף געיעג. זיין געיעג הויבט זיך אן מיט א מורא'דיגען ברום. דערהערענדיג איהם, הויבען אן אלע איבעריגע לייבען צו ברומען. א טויט-שרעק פאלט דאן ארויף אויף אלע חיות און בהמות. די היענע און דער לעמפערט ווערען ענטשוויגען. די מאלפעס פערקריכען זיך אויף די העכסטע צווייגען פון די בוימער. דער אנגעלאדענער קעמעל ציטערט, האלט ניט

מעהר זיין פיהרער, ווארפט אראב די משא און דעם רייטער און זוכט
ענטלויפענדיג זיך צו ראטעווען. די פערד ווערען צווילדערט און צולאזען
זיך מיט אימפעט. דער הונד וואיעט און טוליעט זיך צו זיין הערר. טייל-
מאל מאכט דער לייב אויך א וויזיט אין די דערפער. מיט איין שפרונג
ווארפט ער זיך אריבער איבער'ן פארקאן, און מיט איין קלאפ פון זיין
לאפע הרג'עט ער אוועק אנ'אקס; האלטענדיג דעם אקס אין מויל, שפרינגט
ער אריבער צוריק איבער'ן פארקאן. אין די געגענדען, וואו מען האדעוועט
ניט קיין בהמות, דערנעהרט ער זיך מיט ווילדע חיות. ער בעהאלט זיך נעבען
א קוואל און לויערט אויף די אנטילאפען, זשיראפען און זשעברען, וועלכע
קומען זיך דערפרישען מיט וואסער פון דער גרויסער היץ. ער גיט זיך א
ווארף אויף זיי מיט דער שווערקייט פון זיין קערפער, וועלכער וועגט אנ-
ערך 200 קילאגראם (12 פוד), און שטעקט אריין אין זייער קערפער זיינע
שארפע נעגעל און ציינער. דעם מענשען וויכט דער לייב אויס. ער ווערט
צומישט פון הויכען וואוקס און פון זיכערען בליק פון מענשען, און דער
„מלך פון די חיות” טרעט אב פאר דעם „האר פון דער ערד”. אבער אויב
ער האט שוין איינמאל אויספראבירט דעם מענשענס שוואכקייט, בעקומט
ער ליעב מענשען-פלייש מעהר פאר אלע אנדערע.

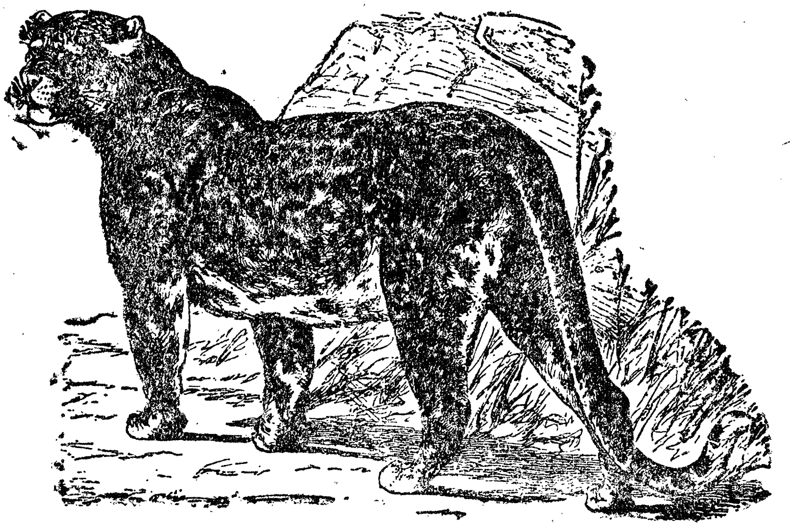


בילד 10. דער קעניגליכער טיגער אין א באמבוס-וואלד.

דער קעניגליכער טיגער. — ער לעבט אין דרום און מזרח
אזיע, בעזונדערס אין די זומפיגע ערטער פון הייסען גארטעל. זיין קאליר,

ריטליך אָדער געלב, איז ענליך צו דעם קאָליר פון טרוקענע שטענגלעך און בלעטער, און די שוואַרצע פּאַסען אויף זיין קערפּער זעהען אויס ווי שאָטענס פון צווייגען און באַמבוס-בלעטער (בילד 10). זיין קאָליר איז אזוי ענליך צו דעם אַרומיגען אָרט, אַז בשעת ער רוהט, בעמערקט איהם ניט דאָס אויג פון בעסטען יעגער. ער איז ניט ווייניגער גרויס און שטאַרק פון לייב, אָבער ער איז נאָך מעהר בלוטדורשטיג און בעפאַלט אויך דעם מענשען. אין אינדיען טרעפט זיך, אַז די טיגרען מאַכען חרוב גאַנצע גע-גענדען און צורייסען דאָרטען יעדעס יאָהר טויזענדער מענשען.

דער לעמפּערט (לעאָפּאַרד) (בילד 11).— ער איז העל-געלב מיט

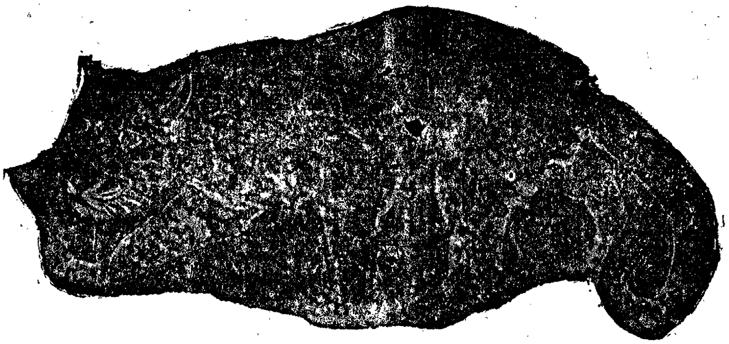


בילד 11. — דער לעמפּערט (לעאָפּאַרד).

שוואַרצע פלעקען. אַזאַ קאָליר מאַכט איהם גאָר אונבעמערקט אין דער גע-דיכטקייט פון די אייביגע וועלדער. ער לעבט אין אַפריקאַ און אין אַזיען (וואו ער הייסט פּאַנטהער).

דער יאַגואַר, קוגואַר אָדער פּומאַ.— דאָס זענען די גרעסטע חיות פון דער קאַץ-פאַמיליע אין אַמעריקאַ. דער יאַגואַר איז ענליך צום לעמ-פּערט נאָכ'ן קאָליר. דער פּומא איז גרוי-ברוין, אַזוי ווי דער קאָליר פון די בעוויקסען, אויף וועלכע ער ציהט זיך אויס, בשעת ער לויערט אויף זיין רויב (בילד 12).

אַ נאָהענטער קרוב צו דער קאַץ-פאַמיליע איז די אַזוי-גערופענע

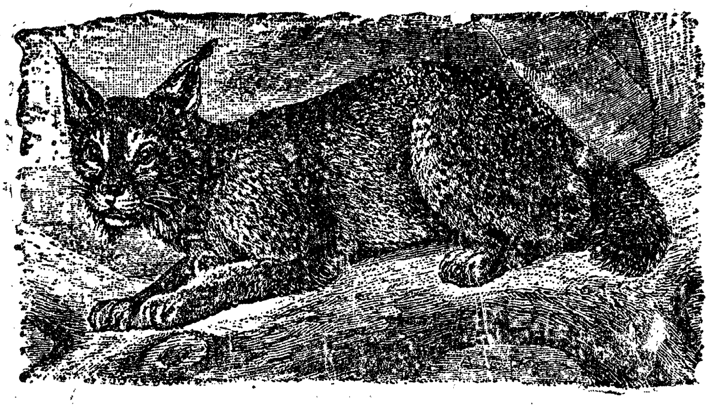


בילד 12. — דער יאַגואַר.

פרעה׳ם מויז, אָדער איכנעאומאָן, וועלכע איז גרויס ווי אַ קאַץ (בילד 13). אין מצרים האָט מען זי געהאַלטען פאַר הייליג. זי עסט שלאַנגען. מען האָט אויך געגלויבט, אַז זי רייסט אַרויס דאָס האַרץ פון קראָקאָדיל און עסט אויף זיינע אייער.

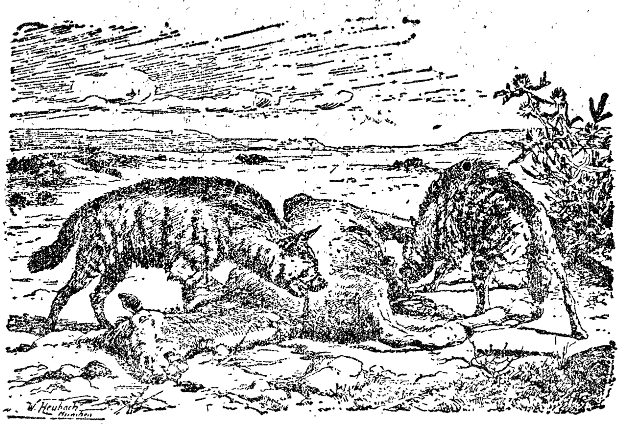
בילד 13. — פרעה׳ם מויז פרעסט אַ שלאַנג.

דער לוקס. — ביז $1^{1}/_{5}$ מעטער לאַנג. ער לעבט אין מיטעל-אייראָפּאַ, אין צפון-רוסלאַנד און אין סיביר (בילד 14). ער ראַט-אויס די וואַלד-חיה׳לעך



בילד 14. — דער לוקס.

די היענע. — זי איז אַ נאַכט־חיה (בילד 15). איהר לענג איז 1



בילד 15. — די היענע, ביים פרעסען אַ פגר.

מעטר. די הויך — $^3/_4$ מעטר. איהר גרוי־געלבעם פעל מיט שוואַרצע פאַסען מאַכט זי אונבעמערקט אין דער פינסטער. איהרע פאָדערשטע פיס זענען אַ סך לענגער פון די הינטערשטע, דעריבער קאָן זי ניט שנעל לויפען ווי דער הונד, אָדער שפּרינגען ווי די קאַץ. זי בעפאַלט נור קראַנקע און שוואַכע בהמות. געוועהנליך בעגנוגענט זי זיך מיט טויטע קערפּער, וועלכע זי דערשמעקט פון וויטען. די היענען גערען אויף רויב באַנדעס־ווייז, און רופען זיך צונויף מיט אַ שרעקליכען וואָיען. זיי שאַרען אויך אַרויס פון די קברים די ניט־טיעף פערגראָבענע מענשליכע קערפּער. זיי לעבען אין אַפריקאַ און אין מערב־אַזיען.

II. די הונד־פאַמיליע.

דער הויז־הונד. — ער שטאַמט פון איינינגע מינים וועלף און שאַקאַלען. זיינע אורעלטערן האָבען זיך דערהאַלטען ביז היינט. דער מענש האָט בעמערקט די גוטע אייגענשאַפטען פון די דאָזיגע חיות, און האָט זיי אויסגענוצט פאַר זיך. דורך צונויפפּאָרענישען און האָדאָוואַניע האָט ער בעקומען אונזער הויז־הונד. אַזוי האָט דער מענש זיך געפיהרט אויך מיט אַנדערע מינים, אום צו בעקומען נוצליכע הויז־בהמות, ווי פערד, רינדער א. ז. וו.. דער הונד איז אַ פריינד, אַ געהילף פון מענשען. וואו דער מענש לעבט, דאָרטען געפינט מען אויך דעם הונד. דער הונד איז טריי, גע־

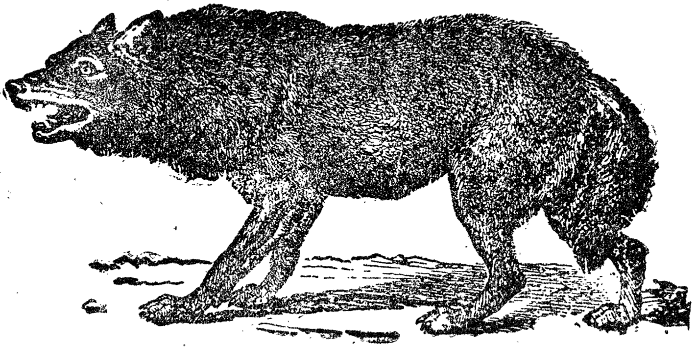
האָרזאַם, איבערגעבען. נור ווען ער ווערט משוגע, איז ער אַ געפֿאַהר פֿאַר׳ן מענשען. אויסערדעם קאָן דער מענש זיך אַמאָל אָנשטעקען מיט הינטישע ווערם, ווען מען לאָזט זיך לעקען פֿון אַ הונד, אָדער ווען מען ריהרט זיך אָן מיט די ליפּען צו זיינע האָר אָדער מאָרדע.

דער חוש-הריח איז זעהר שאַרף ביים הונד, אַ סך מעהר ווי ביי׳ם מענשען. פֿון טויזענד פֿערשיעדענע שפּורען געפֿינט דער הונד שטענדיג די שפּור פֿון זיין הערן; דערקענט איהם בלויז נאָכ׳ן ריח. אַפֿילו ווען ער צושיידט זיך מיט איהם מעהרערע יאָהר. אויף געיעג איז איהם געװוּג דער קלענסטער גערוך פֿון דער חיה׳ס שפּור, אַז ער זאָל זי אויסגעפֿינען. זיין נאָז איז שטענדיג פֿייכט, און די ערפֿאַהרונג וויזט, אַז טרוקענערהייד פֿיהלט די נאָז ווייניגער דעם ריח. די וועכטער-הינד האָבען אויך אַ שאַרפֿען געהער. אַפֿילו אין שלאָף הערען זיי דעם שוואַכ־סטען גערויש פֿון גנב. זיי קענען אויפֿהויבען זייער אויער, און שטעהענדיג קאָן דאָס אויער בעסער הערען. די יאַגד-הינד צייכנען זיך אויך אויס דורך זייער שנעלען לויפֿען. דער הונד געהט אויף די פֿינגער, דעריבער בעוועגט ער זיך לייכטער און שנעלער ווי די בעלי-חיים, וועלכע געהען אויף דער גאַנצער זויהל (דער מענש, דער בער).

זיין ציינער-סיסטעם איז ווי ביי דער קאַץ, נור ער האָט מעהר באַק-ציינער. זיי זענען ניט אַזוי שאַרף ווי ביי דער קאַץ, אָבער שטאַרקער. אַ הונד קאָן צוברעקלען אויך גרויסע ביינער. ער האָט פֿון יעדער זייט צו דריי אייבערשטע און צו 4 אונטערשטע קליינע באַק-ציינער. אויסערדעם, גלייך נאָך דעם רייס-צאָהן האָט ער אויבען און אונטען פֿון יעדער זייט צו 2 ברייטע באַק-ציינער מיט פּיקעלעך, מיט וועלכע ער קאָן צוברעקלען און צוקוועטשען די שפּייז. דעריבער קאָן דער הונד אויך עסען פֿלאַנצען שפּייזען, וועלכע מוזען דין צוריבען ווערען, און ניט ווי די קאַץ, וועלכע קאָן נור עסען פֿלייש. דעריבער איז אויך ביי׳ם הונד די געדערם לענגער, ווי ביי דער קאַץ.

ד ע ר װ אָ ל ף א ו ן ד ע ר ש אַ ק אַ ל.—דער וואָלף לעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ (אין דייטשלאַנד האָט מען איהם אויסגעראָט) און אין מיטעל- און צפֿון-אַזיען. ער זעהט אויס ווי אַ גרויסער הונד (בילד 16). זיינע האָר זענען גרוי אָדער דונקעל, און אָט דער קאָליר פּאַסט געווי צום באָדען, וואו ער וואָהנט. אין די צפֿון-לענדער זענען זיינע האָר לענגער און געדיכטער, ווי אין די וואַרעמע דרום-לענדער. די וועלף יאָגען נאָך זייער רויב באַנדעס-וויז. זיי האָבען אויך אַזאַ גוטען געהער, ווי דאָס רוב הינד, און

לױפֿען זעהר שנעל. אין אײן נאַכט קאָן אַ װאָלף דורכלױפֿען 75 קילאָמע-טער. צוליעב זײער געװאָהנהײט צונױפֿצוקלױבען זיך אין גאַנצע באַנדעס,



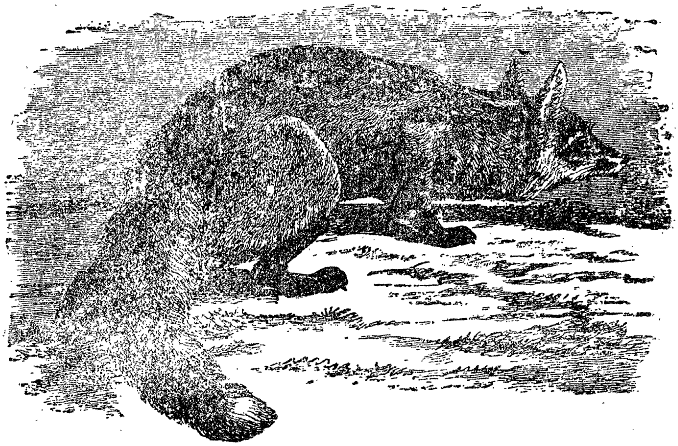
בּילד 16. — דער װאָלף.

זענען זײ בּעזונדערס געפֿעהרליך פֿאַר די הױז-בּהמות. װען זײ זענען הונ-געריג, בּעפֿאַלען זײ אױך דעם מענשען.

אַ נאָהנטער קרובֿ צום װאָלף איז דער שאַקאַל. ער לעבּט אין דרום-אַפֿריקאַ, אַזיען און טערקײ. נאָך זײַן גרױס און זײַן קאָליר זעהט ער אױס װי אַ פֿוקס. ער איז געװיס דער פֿוקס (שועלים), װעלכע שמשון הגבּור האָט געחאַפּט, אָנגעבּונדען אָן זײערע עקען פֿאַקעלן און אָנגעצונדען די תּבֿואה פֿון די פּלשתּים. די שאַקאַלען טרײַבּען זיך אױך אַרום בּאַנדעס-װײַז, װאָיען מיט אַ קלאָגעדיגען קול און שטערען דעם שלאָף פֿון מענשען. זײ מאַכֿען אױך אָן פֿיעל שאָדענס אין די װײַנגערטנער, װײַל זײ ליעבּען זעהר טרױבּען. זײ רױבּען אױך אין די שטאַלען.

דער פֿוקס (בּילד 17). — שױן אין די עלטעסטע משלים װערט דער פֿוקס בּעצײכֿענט פֿאַר אַ חיטרען און אַ געשיקטען גנבֿ און בּעטריגער. זײַן העל-רױטליכער קאָליר, װאָס חאַפּט אין גרױ, איז איהם אַ גוטער שוץ-מאַנ-טעל, און װען ער גנבֿ'עט זיך אונטער צו זײַן אָפּפֿער, װערט ער כּמעט ניט בּעמערקט. זײַן חוש-הריח איז אַזױ שאַרף װי בּײַ'ם הונד. זײַן אױג איז נאָך שאַרפֿער װי בּײַ זײַנע קוזינען — די קאַץ און דער הונד. זײַן לענגליך-רונדער (װאָס שפּאַלט דאָס אױג אין דער לענג) שװאַרצאַפּעל בּעװײַזט, אַז ער איז אַ נאַכֿט-חיה װי די קאַץ. נור װען עס װערט דונקעל, געהט ער אַרױס אױף רױבּ. אָבער װאו ער האָט ניט װאָס מורא צו האָבען פֿאַר מענשען און הינד, געהט ער אױף יאַגד אױך בּײַ טאָג. כּדי זיך צו בּעשיצען פֿון מענ-

שען און הינד, פון קעלט און היץ, — גראַבט ער זיך אַלאָך אין דער ערד מיט די שטאַרקע נעגעל פון זיינע פאָדערשטע פיס. קיין חיה איז



בילד 17. — דער פוקס.

ניט אַזוי קלוג ווי דער פוקס. ער איז פאַרזיכטיג און היטרע און פערליערט זיך ניט אין דער גרעסטער געפאַהר. ווען ער פיהלט קיין געפאַהר ניט, ווערט ער אַ חצוף. ער בעפאַלט אין מיטען העלען טאָג אַ הויף, און ווערגט אוים די היהנער, מעהר וויפיעל ער קאָן אַוועקטראָגען. פאַנגען איהם מיט אַ שטייגעל איז זעהר שווער, ווייל ער פערשטעהט זיך צו היטען. געוועהנליך בעשטעהט זיין נאַהרונג אין מייז. אָבער ביי אַ פּאַסיגער געלעגענהייט בעפאַלט ער אויך האָזען, קוראָפּאַטקעס, מאַכט חרוב פויגעלנעסטען, גנב'עט גענז, ענטלעך און אַנדערע הויזליכע עופות. ער האָט ליעב אויך צו נאַשען זיסע פרוכט, דערהויפט ווינטרויבען. פון דעסטוועגען, וועגט דער נוצען, וואָס ער ראָט אוים די פעלד-מייז, שטאַרק איבער דעם שאָדען, וואָס ער מאַכט אָן.

III. די מאַרדער-פאַמיליע.

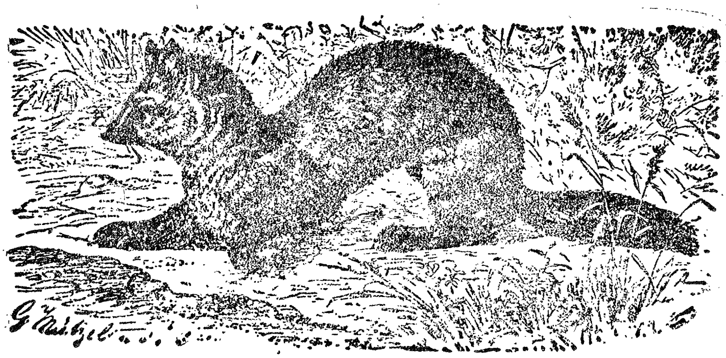
דער מאַרדער (куница). — ער לעבט איבער גאַנץ אייראָפּאַ און אין מערב-אזיען און איז די געשיקטעסטע רויב-חיה (בילד 18). אַלע חיה'לעך, וועלכע זענען קלענער פון איהם, פאַלען איהם צום רויב. דער קאָליר פון זיינע געדיכטע האָר פאַסט צום קאָליר פון דער בוימער-קאָרע.

זײַנע חושים זענען אויך זעהר שאַרף, ווי בײַ דער קאַץ. מיט זײַן לענג־ליכען שמאָלען קערפּער קריכט ער דורך די שמאָלסטע שפּאַלטען. ער

בילד 18. — דער מאַרדער.

קלעטערט און שפּרינגט ווי אַ קאַץ. דערבײַ בעדיענט ער זיך מיט זײַן עק ווי מיט אַ רודער זיך צו קירעווען. ער איז חיטרע, פֿאַרזיכטיג און בלוט־דורשטיג. אַז ער בעפֿאַלט היהנער און טויבען, דערשטיקט ער זיי אַלעמען. צוליעב דעם און אויך וועגען זײַן טײַער פעל (4—6 רובל אַ שטיק) פֿאַנגט מען איהם מאַסענווײַז.

דער צאָבעל (соболь) (בילד 19). — ער לעבט אין די קאַלטע



בילד 19. — דער צאָבעל.

געגענדען פֿון סיביר. איז גרויס ווי דער מאַרדער. זײַן פֿעל איז זעהר טײַער.

דער הערמעלין (горностай) (בילד 20). — ווינטער בײַט ער

זיין קאָליר, פֿון דונקעל-ברוין אויף ווײַס, אום זיך צוצופּאַסען צום קאָליר פֿון שניי. ער גיעט זעהר אַטײַערען פעלצ-פעל.

דער זומפּ-אָטטער (норка).—ער לעבט אין מזרח-אייראָפּאַ. זײַן פעל ווערט פיעל געברויכט אַלס פעלץ.

דאָס וויעזעל (ласка) (בילד 20).—ברוינליכע האָר. דערנעהרט זיך מיט מײַז.

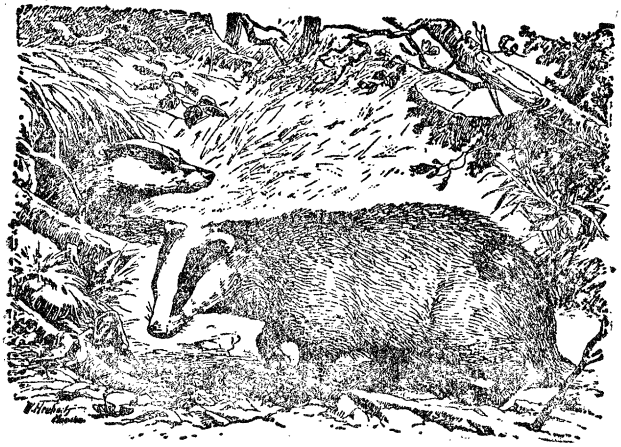
בילד 20.—דאָס וויעזעל און דער הערמעלין. דער לעצטער אין ווינטער-בעקליידונג.

דער אילטיס (хорекъ) (בילד 21).—ער האָט אַרום זיין הינטער-לײַב אַדריזע, וואָס לאָזט אַרויס אַ שטינקעדיגע פליסיגקייט, וועלכע בע-

בילד 21.—דער אילטיס מיט אַ געהאַפּטער טויב.

שיצט איהם פֿון זיינע פֿיינד (דער הונד). ער פֿערטיליגט מייז, שלאַנגען, נים אַ גוטען פעלץ.

דער דאַקס (Барсукъ) (בילד 22). — מיט זיין שווערען אונגע-



בילד 22. — דער דאַקס בײַ זײַן וואָהנונג.

לומפערטען קערפּער און זיינע גראָבע פֿיס, וועלכע טרעטען אויף די גאַנצע זויהלען, ניט אויף די פֿינגער, קאָן ער ניט נאָכיאָגען און חאַפּען שנעל-לויפֿענדיגע חיות, דעריבער מוז ער זיך דערנעהרען מיט אַלץ, מיט פֿלייש, אָדער פֿלאַנצען, אַזוי ווי דער בער און דער חזיר. זיינע צײַנער זענען אויך דערצו צוגעפּאַסט, זיינע באַק-צײַנער זענען אויבען ברייט און בערגעלדיג, און קאָנען גוט צומאָהלען די שפּייזען, וועלכע בעשטעהען פֿון פֿרוכטען, וואָרצלען אָדער ווערים, מייז, שנעקען, זשאַבעס, שלאַנגען. מיט זײַנע שאַרפֿע נעגעל גראָבט ער אוים ווערים און לאַרווען פֿון דער ערד. ער קאָן זיך ניט רעטען דורך אַנטלויפֿען פֿון זײַנע פֿיינד (מענשען און הינד), דעריבער בעהאַלט ער זיך ביי טאָג אין זיין לאָך, וואָס ער גראָבט מיט די נעגעל פֿון זיינע פֿאָדערשטע פֿיס, ווי מיט לאָפּעטעס, און מיט די הינטערשטע פֿיס וואַרפֿט ער אַרויס די אויסגעגראָבענע ערד. ווען די לאָך ווערט טיעפֿער און קאָן שוין מיט די פֿיס ניט אַרויסוואַרפֿען די ערד, שטופּט ער אַרויס די ערד הינטערוויילינג מיט זיין שווערען קערפּער. ווי עס קומט דער ווינטער, פֿאַלט ער אַריין אין אַ שלאָף, ווייל דאַן קאָן ער זיין נאַהרונג ניט געפֿינען. דער דאַקס פֿערדיענט געשיצט צו ווערען פֿון מענשען, ווייל ער צושטערט מיט חשק פֿיעל שעדליכע באַבעלעך. זיין שטאַר-

קעם פֿעל געהט אויף טשעמאָדאַנעס, אויף ציכֿלעך, וואָס נעצען נישט דורך. פֿון זיינע לאַנגע האַרטע האָר מאַכֿט מען בערשטלעך.

דער אָטטער (выдра) (בילד 23).— ער פֿערברענגט אַ גרויסען

בילד 23.—דער אָטער אויף דער יאַגד.

טייל פֿון זיין לעבען אין וואַסער, אפֿילו אונטער'ן אייז. ער קאָן די קעלט פֿערטראָגען, ווייל זיין פֿעל איז שטאַרק בעשמירט מיט פֿעטס, וועלכֿע ווערט ניט דורכֿגענעצט. אויסערדעם איז זיין פֿעל ווי אַ סאַמעט, און סאַמעט ווערט ניט באַלד דורכֿגענעצט, צוליעב די לופֿט, וועלכֿע געפֿינט זיך צווישען די הערעלעך. ער קאָן שנעל און אַ לאַנגע צייט שווימען און זיך אונטערטונקען אין וואַסער. ער דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט פֿיש. ער לעבט אין לעכֿער, וועלכֿע ער גראָבט ביי אַ ברעג טייך, און ראָט-אויס כסדר אַ סך פֿיש. דעריבער פֿערפֿאָלגען איהם די פֿישער אָהן אויפֿהער. זיין טייערעס פֿעל איז ניט ווערט דעם שאָדען, וואָס ער מאַכֿט אָן.

דער ברוינער בער.—דער ברוינער בער (בילד 24) לעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ און אַזיען. איצט אָבער געפֿינט ער זיך אין אייראָפּאַ נור וואו-ניט-וואו, אין בערגיגע לענדער און אין די וועלדער פֿון רוסלאַנד. ער ווערט אומעדום פֿערפֿאָלגט, סיי וועגען דעם שאָדען, וואָס ער מאַכֿט אָן אין די גערטנער, סיי וועגען זיין האָריגען פֿעל, וועלכֿעס ווערט זעהר טייער בעצאָהלט. דעם קאָליר נאָך איז זיין פֿעל עהנליך צום באָדען פֿון וואַלד.

דער בער עכֿט אַלעס. ער איז אַ אונגעשיקטע חיה און טרעט אויף דער גאַנצער זויהל. הגם ער קאָן לויפֿען שנעלער פֿון מענשען, אָבער דאָך

קאָן ער ניט לעבען פֿון יאַגד אַליין. דער בער איז זעהר שטאַרק. ער קאָן שטעהן אויף זיינע הינטערשטע פֿיס און אפֿילו געהן אַזוי אַ געוויסע

בילד 24. — דער ברוינער בער האָט דערזעהן אַ סטאַרע שעפּסען.

צייט (מען לערנט איהם אפילו אוים טאַנצען). ער קאָן זיך מיט די פֿאָדערשטע פֿיס בעדינען, ווי מיט הענד. ער קלעטערט זעהר פֿלינק אויף הויכע בוימער און גלייכע ווענד. זיינע ציינער זענען אָנגעפּאַסט צו אַלערליי שפּייזען. ער איז אַ גרויסער ליבהאָבער פֿון פֿרוכט, צייטיגע זשאָלודען (אייכעלען) און גרעטשקע, אָבער מעהר פֿון אַלץ ליעבט ער האָניג. אַחוץ דעם דערנעהרט ער זיך אויך מיט באַבעלעך, ווערים, לאַרווען א. ז. וו.

ווייל ער דערנעהרט זיך, בעזונדערם אין זיין יוגענד, מיט פּלאַנצען-שפּייזען, איז ער ניט אַזוי גרויזאַם און בלוטדורשטיג ווי די קאַץ. פֿון מענשען אַנטלויפֿט ער דאָס רוב, אָבער ווען מען דאָקוטשעט איהם שטאַרק דורך פֿייַרפֿאָלגונג, ווערט ער אַ שרעקליכער און אַ געפֿעהרליכער געגנ־ר.

דעם ווינטער פערברענגט ער אין שלאָף, ווייל דאַן פעהלט איהם נאַהרונג.

דער ווייסער בער (בילד 25).—ער איז גרעסער פון ברוינעם

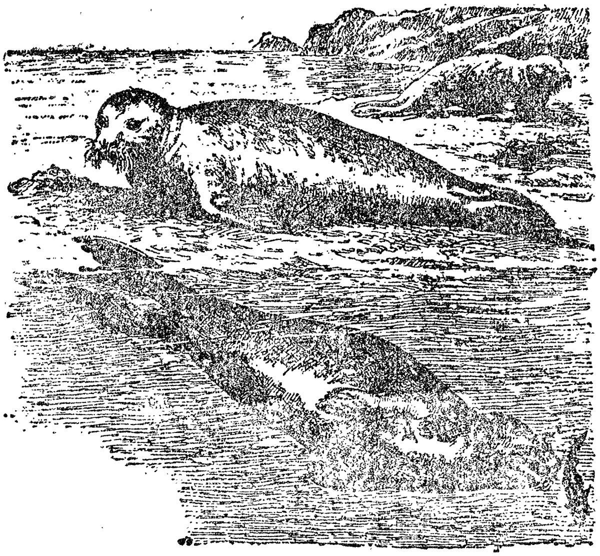
בילד 25.—דער ווייסער בער.

בער. ער לעבט אויף די ברעגעס פון צפון'דיגען אייז-ים. אין די צפונ־לענדער, וועלכע זענען אָרעם מיט פלאַנצען און בהמות, געפינט דער בער ניט גענוג נאַהרונג, דערהויפט ווינטער, דעריבער געהט ער אויף יאַגד צו די ברעגעס פון בעוואָהנטען ים. צוליעב זיין גרויסער קראַפט, זיינע ברייטע לאַפּעס און זיינע פינגער, וועלכע זענען פעראייניגט מיט אַ שווים־הייטעל, קאָן ער שנעל און לאַנג שווימען און פאַנגען פיש און ים-הינד. זיין דיקעס פעל, רייך אין פעטס און אַ דיקער פלאסט חלב אונטער דער הויט, שיצט איהם געגען קעלט אין דער לופט און אין וואַסער. זיין ווייס קאָליר איז אָנגעפאַסט צום אַרומיגען שניי-בעדעקטען אָרט. צוזאַמען מיט די איבריגע רעשטען פון פאַרצייטיגע שוין אויסגעשטאָרבענע לייבען און היענען, וועלכע מען געפינט אין הויהלען, געפינט מען אויך איבעררעשטען פון אַ הויהל-בער, וועלכער איז געוועזען גרעסער און שטאַרקער פון אונזער היינטיגען בער.

3־טע אבטיילונג – די רודער־פיסלער.

דאָס זענען בעלי־חיים, וועלכע לעבען דערהויפּט אין וואַסער. זייערע ענדען זענען ווי רודערס.

דער ים־הונד — (בילד 26) דער ים־הונד לעבט אין וואַסער ביי ברעגעס פון צפון־טייל פון אַטלאַנטישען אָקעאַן. אָפט בעגעגענט מען איהם אין נאָרד־זעע און אין באַלטישען ים. פון וואַסער געהט ער נור אַרויס אויפ'ן ברעג צו שלאָפען, אָדער זיך צו וואַרעמען אויפ'ן זון. דער־ביי לאָזט ער הערען צייטענווייז קולות ווי אַ הייזעריג בילען.



בילד 26. — דער ים־הונד.

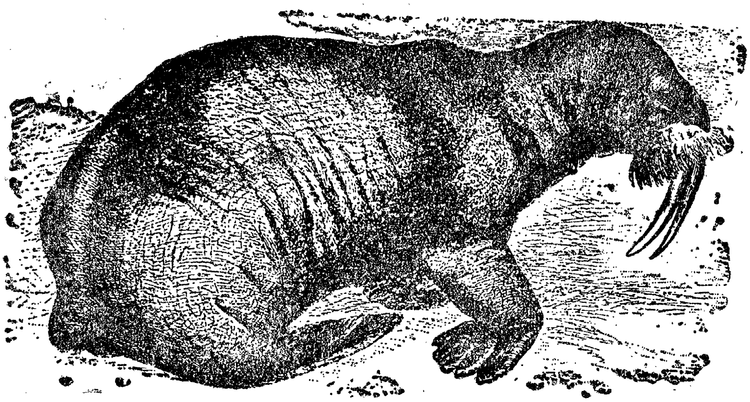
צוויי דריטעל פון זיין לעבען פערברענגט ער אין וואַסער. און דאָס דיקסטע פעל וואָלט איהם ניט געקענט בעשיצען פון קעלט. אָבער אונטער זיין פעל איז זיין גאַנצער קערפער בעדעקט מיט אַ פלאַסט פון פעטס, וועלכע בעשיצט איהם גוט פון קעלט.

דער ים־הונד שווימט זעהר שנעל און טונקט זיך פלינק אונטער, צוליעב דעם קאָן ער לייכט פערפאָלגען זיין רויב־פערשיעדענע פיש, און קאָן לייכט זיך רעטען פון די גרויסע רויב־פיש, די אַקילעס און דע־

פינען. זיין גאנצער קערפער-געבוי איז אנגעפאסט אויף צום שווימען. ער האט די פארם פון א שפינדעל, וועלכע שניידט לייכט דורך דאס וואסער. זיינע פים זענען אזוי ווי רודערם, די פינגער זענען פעראייניגט מיט א הייטעל, וועלכע פערלייכטערט דאס שווימען.

אויף דער יבשה זענען זיינע בעוועגונגען שווער און אונגעלומפערט. געהן קאן ער גארנישט, ווייל זיינע פים זענען קורץ און געווענדט אויף צוריק. דערפאר קריכט ער זעהר פלינק, אויסבויגענדיג און וואַרפענדיג זיין קערפער אויף פארענט. זיין שארף אויג און זיין פיינער חוש-הריח ווארענען איהם פון ווייטען פון זיינע פיינד (דער מענש און דער ווייסער בער) און ער ענטלויפט גלייך צום ים, וואו ער איז אין פולער זיכערהייט.

דער ים-הונד פערטיליגט א אונגעהויערע מאסע פיש, דעריבער איז ער זעהר שעדליך פאר די לענדער ביי די ים-ברעגעס. זיין פעל און זיין פעטס (פון וועלכען מען בעקוממט טראן) בעלאהנט ניט דעם מענשען פאר דעם שאדען, וואס ער מאכט אן. אבער פאר די גרענלענדער איז דער ים-הונד א העכסט נוצליכעס בעשעפעניש. מען קאן זאגען, אז די ברעגעס פון גרענלאנד זענען מעגליך צו זיין בעוואהנט, נור א דאנק זייער שכן דעם ים-הונד. אלע טיילען פון זיין קערפער ווערען בענוצט פון די גרענלענדער (די עקסימאסען): די פעלען געהען אויף קליידער, זיין פלייש אויף שפייזע, זיין טראן טרינקט מען, אויך בעלייכטען מיט איהם די גרענלענדער



בילד 27. — דער וואלראס.

זייערע ארעמע הייזלעך. זיינע געדערם דיענען אלס שויבען צו די פענסטער. מען מאכט אויך דערפון א אויבערקלייד, וואס נעצט נישט דורך

אויך פעדים און שטריק. פון זיין בלוט, צומישט מיט ים-וואסער, מאכען זיי א נאהרהאפטע זופ. פון זיינע ביינער מאכען זיי אלערליי הויז-געראט און כלים, אויך שפילצייג פאר זייערע קינדער.

דער וואלראס (моржъ) (בילד 27).— ער איז א נאהנטער קרוב פון ים-הונד. ער לעבט אין די ימים ארום נארד-פאל. זיין לענג איז 5—6 מעטער. ער איז שוין מעהר אנגעפאסט זיך צו בעוועגען אויף דער יבשה. ער דערנעהרט זיך דערהויפט מיט מושלען, וועלכע ער גראבט אויס מיט זיינע לאנגע, קרעפטיגע רייס-ציינער (זיי זענען אנ'ערך צוויי פוס לאנג), און אויך מיט פיש. מען געברויכט זיין פעל, זיין פעטס און זיינע רייס-ציינער, וועלכע געהען אנשטאט עלפאנדביין.

4-טע אבטיילונג – די האנדפליעגלער.

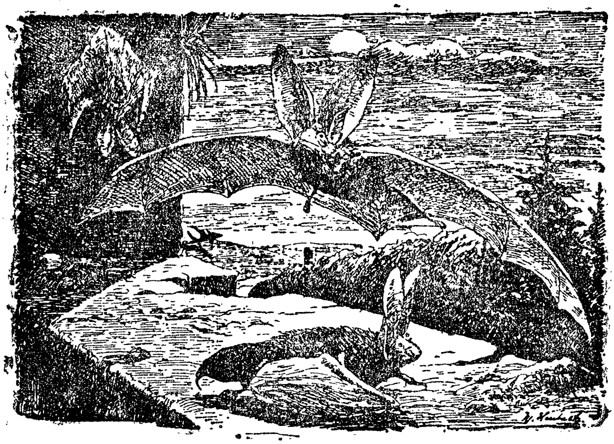
צווישען די פאדערשטע און הינטערשטע פיס איז אנגעצויגען א פליה-הויט.

די פלעדערמויז.— זי אונטערשיידעט זיך פון אלע אנדערע זויג-חיות דערמיט, וואס זי קאן פליהען אין דער לופטען. אין איהר פליהען טראגט זי אפט אויך מיט זיך איהרע קינדער, וועלכע הענגען אן איהר ברוסט, ביז זיי זענען בכח אויסצווזכען זיך אליין זייער נאהרונג. אין ער-שטען אנבליק שיינט זי אונז צו זיין אנ'אונגעוועהנליכעס בעשעפעניש, אבער צוקוקענדיג זיך נעהנטער, זעהט מען, אז איהר קערפער איז געבויט ווי אלע זויג-חיות, נור מיט ארגאנען, וועלכע זענען אנגעפאסט צו איהר לעבענס-וויזע (בילד 28).

צווישען די פאדערשטע און די הינטערשטע פיס און איהר עק, וועל-כער איז לאנג, ווי איהר קערפער, געפינט זיך א פליה-הייטעל. מיט איהם קאן זי זיך האלטען אין דער לופטען ווי א פויגעל מיט די פליגלען. די ביינער פון די פאדערשטע פיס און פון די פינגער זענען זעהר פערלענ-גערט און זיי ציהען פונאנדער דאס פליה-הייטעל, אזוי ווי די שטענגלעך פון א שירם. נור די פוס-זויהל און די גראבע פינגער פון די הענד (די פאדערשטע פיס) איז ניט בעדעקט מיט דעם הייטעל, דעריבער זענען זיי קורץ.

דאס פליה-הייטעל איז זעהר עלאסטיש, ווייל פאר יעדעס מאל פליהען ווערט עס בעשמירט מיט א פעטס, וואס זי שיידעט אויס פון אדריזע, וועל-כע געפינט זיך צווישען די אויגען אין דער נאז.

די פֿלעדערמויז קריכֿט אויף דער ערד זעהר נישט געשיקט. מיט'ן נאָגעל פֿון גרויסען פֿינגער פֿון האַנד טשעפּעט זי זיך אָן אָן דער ערד.



בילד 28 — די פֿלעדערמויז פֿליהענדיג, קריכֿענדיג און אין רוהע-צושטאַנד.

און מיט די הינטער-פֿיס בעוועגט זי איהר קערפּער פֿאָרווערטס. צוליעב איהרע קורצע שוואַכֿע פֿיס קאָן זי זיך ניט אויפֿהויבען פֿון דער ערד שנעל ווי אַ פֿויגעל. מיט דער הילף פֿון דעם נאָגעל פֿון איהר גראָבען פֿינגער קלעטערט זי אַרויף אויף בוימער, אויף ווענד און דעסגלייכֿען, און זיך אַראָבוואַרפֿענדיג אונטען-צו, קאָן זי ווידער זיך נעהמען פֿליהען. ווען זי רוהט, בעקומט זי אַ מאָדנע לאַגע: זי הענגט זיך אָן מיט די פֿיס, און דעם קאָפּ אַראָב, אָן אַ צווייג, אָן אַ געזימס פֿון אַ הויז, אָן אַ באַלקען א. ז. וו. ווען זי טשעפּעט זיך אָב און נעהמט פֿאַלען, לאָזט זי גלייך פֿונאַנדער איהר פֿליה-הייטעל און נעהמט פֿליהען.

די פֿלעדערמויז שלאָפֿט ביי טאָג. נור נאָכֿ'ן זון-אונטערגאַנג פֿליהט זי אַרויס פֿון איהר בעהעלטעניש אויף יאַגד. זי דערנעהרט זיך מיט פֿליעגען, קאָמאַרעס, זשוקעס, בעזונדערס מיט נאַכֿט-באַבעלעך.

איהרע אויגען זענען קליין און ניט שאַרף. אָבער איהר טאַפּ-געפֿיהל איז זעהר שטאַרק ענטוויקעלט. נאַטור-פֿאָרשער האָבען געמאַכֿט אַזאַ פּראָבע: זיי האָבען איהר פֿערקלעבט די אויגען מיט אַ פּלאַסטער, און איהר געלאָזט אַזוי פֿליהען אין צימערן, וואו זיי האָבען אויסגעצויגען אַ סך פֿעדעם. האָט זיך אַרויסגעוויזען, אַז זי האָט קיין פֿאָדעם ניט פֿערטשעפּעט. דאָס ערקלערט זיך דערמיט, וואָס דורך די בעוועגונגען פֿון איהרע פֿליג-

לען בילדען זיך לופט-וועלען, וועלכע ווערען אָבגעשלאָגען פון די פערשיעדענע זאכען. פיהלענדיג די צוריק-געשלאָגענע לופט-וועלען, בעשטימט די פלעדערמויז די לאגע, וואו די קערפּער געפינען זיך. אַזוי פיהלען זיי אויך די שוואַכע בעוועגונג פון דער לופט, וועלכע ווערט אַרויסגערופען דורך דאָס פליהען פון אַ באַבעלע. די אָרגאַנען פון דעם פיינעם טאַפּ-געפיהל ליגען אין דעם פליה-היימעל און אין די אויער-מושעלן, דעריבער זענען די אויערן ביי געוויסע אַרטען פלעדערמייז אַזוי גרויס און ניט בעדעקט מיט האָר.

ווי עס קומט דער ווינטער, בעהאַלטען זיך די באַבעלעך אין לעכער און אין שפּאַלטען, וואו די פלעדערמויז קאָן זיי דאָרטען ניט חאַפּען. אַוועקפליהען אין וואַרמערע לענדער, ווי די פויגלעך טהוען, איז די פלעדערמויז צו שוואַך אין דער פליה-קראַפט. דעריבער איז דאָס איינציגע מיטעל צו דערהאַלטען איהר לעבען אַריינצופאַלען אין שלאָף אויף אַ גאַנצען ווינטער. ווי נאָר די קעלטען קומען אָן, זוכט זיך די פלעדערמויז אויס אַ בעשיצטען אָרט, אין הויהלען פון בערג, אין קעלערן, אויף בוידעמער, אין חורבות, אין שפּאַלטען פון ביימער א. ז. וו., דאָרטען קאָן מען זיי געפינען אָפט אין גאַנצע באַנדעס, אַנגעטשעפּעט מיט די פיסלעך, מיט'ן קאָפּ אַראָב, אין אַ פערגליווערטען צושטאַנד, און הגם זי העננט ווי אַ טויטע, איז פונדעסטוועגען דאָס לעבען אין איהר ניט אויסגעלאָשען. דאָס פעטס, וואָס האָט זיך אָנגעזאַמעלט אין איהר קערפּער, דיענט אונטערצוהאַלטען ביי איהרא שוואַכע, לאַנגזאַמע לעבענס-טעטיגקייט אין דער צייט פון איהר לאַנגען פאַסטען.

די פלעדערמויז געפינט זיך, וואָס נעהנטער צו די פּאָלען, אין אַלץ אַ קלענערער צאָהל. זי טרעט כמעט ניט אַריבער די 60^0 נערדליכע ברייט. איהר אמת'ער געבורטס-אָרט זענען די דרום-לענדער, וועלכע זענען רייך מיט אינזעקטען.

ביי מענשען, וועלכע זענען ווייניג בעקאַנט מיט דער נאַטור, געהען אַרום פערשיעדענע פאַראורטיילען און באָבע-מעשה'ס איבער דער פלעדערמויז, אַז זי עסט אויף תבואה אין די שפּייכלערס א. ז. וו., אָבער אין אמת'ן קאָן זי דאָס גאָר ניט טהון, ווייל איהרע ציינער זענען גאָר ניט אָנגעפּאַסט דערצו. ס'איז אויך נאַרישע מעשה'ס, אַז זי פערפּלאָנטערט זיך אין די האָר פון מענשען.

אַזוי ווי די פלעדערמויז פליהט אַרום דערהויפט ביי נאַכט און דערנעהרט זיך מיט נאַכט-באַבעלעך, וואָס זייערע לאַרווען מאַכען חרוב די פרוכט-ביימער און וואַלד-ביימער, איז זי דעריבער זעהר אַ נוצליכעס בעשעפעניש פאַר'ן מענשען. די פלעדערמייז טהוען די זעלבע אַרבייט, ווי די זינג-

פֿויגעל, זײ זענען אַלזאָ די בעסטע „נאַכט-פּאָליצײ“, ווי מיר קענען זעהען פֿון פֿאָלגענדען פֿאַקט: אין אַנפֿאַנג פֿון פֿאָריגען יאָהרהונדערט האָט מען אין דער געגענד פֿון דער שטאָדט האַנוי, אין דײַטשלאַנד, אויסגעזעגט פֿיעל אַלטע דעמבעס, וואָס אין זײערע שפּאַלטען האָבען זיך פֿערבאָרגען פֿיעל טויזענדער פֿלעדערמײַז, דערבײַ זענען פֿיעל פֿון זײ אומגעקומען פֿון קעלט און פֿיעל זענען גע'הרג'עט געוואָרען. דער פּועל-יוצא דערפֿון איז געווען — די שנעלע פֿערמעהרונג פֿון אַ מין באַבעלעך, וואָס זײערע לאַרווען זענען שעדליך פֿאַר דעמבעס און וועלכע די פֿלעדערמײַז פֿלעגען דאָס רוב פֿאַנגען. פֿון דאַמאָלס אָן האָבען זיך אָט די שעדליכע באַבעלעך אַזוי פֿערמעהרט, אַז אין אַ משך פֿון עטליכע יאָהר האָבען זײ חרוב געמאַכט פֿריהער אַלע דעמבעס און דערנאָך אויך אַנדערע בוימער אין דער אומגעגענד.

איהרע פֿײַנד זענען: דער מאַרדער, דאָס ווײזעל, די קאַץ א. ז. וו.. זי בעשיצט זיך געגען זײ דערמיט, וואָס זי קלויבט אוים צו איהר רוה אַן אָרט, וואו איהרע פֿײַנד קאָנען ניט צוקומען. אויך איהר גרויער קאָליר דיענט איהר אלס שוץ. אַ שלאָפֿעדיגע פֿלעדערמויז זעהט אוים ווי אַ פֿערשטויבט שפּינוועבס.

דער וואַמפּיר — דאס איז אַ מין פֿלעדערמויז, וועלכע דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען. אָבער אַחוץ דעם זויגט זי דאָס בלוט פֿון פֿויגלעך און פֿון זויג-חיות, ווען זײ שלאָפֿען. דער וואַמפּיר לעבט אין דרום-אמעריקאַ.

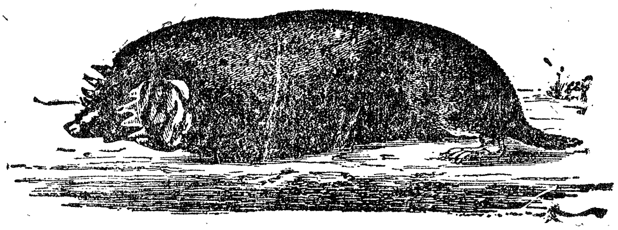
דער פֿליהענדער הונד. — אין די טראָפּישע לענדער פֿון אַפֿרי-

בילד 29. — דער פֿליהענדער הונד.

קאַ, אַזיען און אויסטראַליען לעבען די אַזוי-גערופֿענע „פֿליהענדע הינד“ (בילד 29), וועלכע דערנעהרען זיך מיט פֿרוכטען.

5־טע אבטיילונג — די אינזעקטען־פרעסער.

דער קראָט (15 סאַנטימעטער לאַנג). — זיין קערפּער איז צוּ־געפּאַסט צום לעבען אונטער דער ערד (בילד 30). זיינע פאָדערשטע



בילד 30. — דער קראָט.

פיסלעך דיענען איהם ווי לאָפּעטעס. דעריבער זענען זיי אַנדערש געבויעט. זיי זענען ניט געקעהרט צו אונטען־צו, ווי ביי די איבריגע זויג־חיות. זיינע זעהר ברייטע לאַפּקעס זענען געקעהרט מיט זייער נאַקעטער פלאַך אויף הינטען. די קורצע פינגער זענען פעראייניגט מיט אַ היטעל און האָבען לאַנגע, ברייטע, שאַרפע נעגעל. די צילינדרישע פאָרם פון זיין קערפּער איז אויך וויכטיג פאַר אַ חיה'לע, וועלכע גראָבט זיך אין דער ערד, ווייל דאָס ערלויבט איהר זיך פריי אומצודרעהען אין איהר שמאָלען לאָך. זיין סאַמעטען פעל, וועלכעס בעשטעהט פון געדיכטע קליינע הערעלעך, לאָזט ניט דורך ניט קיין טיילכעלעך פון ערד און ניט קיין פייכטקייט (ווען מען נעצט איין סאַמעט אין וואַסער, ווערט ער ניט פייכט).

אויסערליכע אויערן האָט ער ניט, ווייל דאָס וואָלט געשטערט זיינע בעוועגונגען אין זיין שמאָלען לאָך. די לעכלעך פון די אויערן זענען פער־מאַכט, און לאָזען ניט דורך קיין שטויב. אויף זיין אויבערשטער ליפּ איז פאַרהאַן אַ קנייטש פון הויט, וועלכע לעגט זיך אַרויף אויף דער אונטער־שטער ליפּ און בעשיצט זיין מויל פון שטויב.

זיינע אויגען זענען זעהר קליין, ווי אַ מאָהן־קערענדיל, און בעדעקט מיט האָר. דאָס זעהן איז ניט וויכטיג פאַר זיין לעבען אין דער פינסטערער ערד. אָבער דערפאַר זענען זיין געהער, זיין חוש־הריח און זיין טאַפּ־געפיהל זעהר שאַרף ענטוויקעלט.

אין אַ ווייכען זאַמדיגען באָדען גראָבט ער זיך דורך אַ וועג אויך מיט'ן קאָפּ, דערצו איז זיין שנאָבעל זעהר האַרט, אָבער אין אַ האַרטען

שטײַניגען באָדען בענוצט ער זיך נור מיט זײַנע לאַפּקעס. דערצו דיענט איהם אַ ביסעל זײַן קאָפּ אויך ווי אַ לאָפּאַטקע; ווען אין זײַן לאָך קלײַבט זיך אָן צו פיעל ערד, בויערט ער דורך אַ לאָך נאָך אויבען און שטויסענדיג שטאַרק מיט'ן קאָפּ, וואַרפט ער אַרוים די ערד אויף דרויסען. אַט אויף אַזאַ אופן בילדען זיך די בעקאַנטע קראָטישע היפּעלעך, אָדער בערגלעך, בײַם אַרויסגאַנג פון זײַן לאָך.

צוליעב זײַן לעבענס-ווײַזע, וועלכע פאָדערט פיעל קרעפטען, צו גראָבען די ערד, מוז ער אויך פיעל פרעסען, און קאָן ניט לאַנג הונגערן. ער פערצעהרט יעדען טאָג מעהר שפּײַז וויפיעל זיין קערפּער וועגט. ער דערנעהרט זיך נור מיט פלײש, דערהויפּט מיט אינזעקטען און לאַרווען, אָבער בײַ אַ געלעגענהייט אויך מיט מייז, פרעש, זשאַבעס, רעגענ-ווערים און שנעקען.

אויף ווינטער געהט ער ניט אַוועק אין אַ וואַרעם לאַנד, ער פאַלט אויך ניט אַריין אין אַ ווינטער-שלאָף, אָבער לאָזט זיך אַראָב טיעפער אין דער ערד, נאָכגעהענדיג אַזוי די לאַרווען פון די אינזעקטען און די רעגענ-ווערים, ביז אַזאַ טיעף, וואו די ווינטער-פרעסט לאָזען זיך שוין מעהר ניט פיהלען.

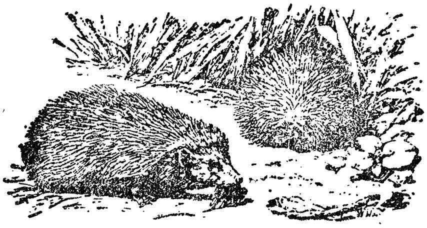
דערפון פערשטעהען מיר שוין, אַז דער קראָט לעבט ניט אין לעני-דער וואו, דער באָדען פערפריערט אויף אַ גרויסער טיעף, אָדער אין אַ זומפּיגען באָדען, אָדער וואו ס'קומען פאָר פערפלײצונגען.

די וואָהנונג פון קראָט געפינט זיך אונטער אַ בערגעלע ערד, וועלכעס איז פיעל גרעסער פאַר די איבריגע קראָטישע בערגלעך. זי בעשטעהט פון אַ קײלעכדיגען צימערעל, אויסגעבעט מיט מאָך, מיט בלעטער אָדער גראָז. פון איהר ציהען זיך טונעלען אין אַלע זייטען, (אָפט מעהר ווי 50 מעטער לאַנג), וועלכע מען דערקענט לײכט אָן די קלײנע היפּלעך ערד. דורך די טונעלען לויפט ער דורך עטליכע מאָל אין טאָג זוכען זיינע נאַהרונג. ווען עס פערפעהלט איהם נאַהרונג, מאַכט ער נייע טונעלען. בײ דער נאַכט געהט ער אַרויס אויף דער ערד זוכען ווערים און אינזעקטען, און אַ דאַנק זיין שוואַרצען קאָליר איז ער ניט קענטיג פאַר זיינע פיינד (דער פוקס, מאַרדער א. ז. וו.)

דער קראָט איז זעהר נוצליך, ווייל ער צושטערט אַ גרויסע מאַסע לאַרווען פון שעדליכע באַבעלעך. אָבער וואו ס'איז נישטאָ קיין שעדליכע לאַרווען און ער מוז זיך דערנעהרען נור מיט רעגענ-ווערים, וועלכע זענען זעהר נוצליך צו דער בעאַרבייטונג פון דער ערד, ברײנגט ער אַ גרויסען

שאָדען. אויסערדעם, גראָבענדיג אין דער ערד, צורייסט ער די וואָרצלעך פֿון די נוצליכֿע פֿלאַנצען.

דער איגעל (ёжъ) (בילד 31). — אויפֿ'ן רוקען און אויף די זייטען איז ער בעדעקט מיט האַרטע שאַרפֿע שפּיצען, דער איבריגער קערפּער — מיט דיקע האָר. ווען ער איז אין געפֿאַהר, קייקעלט ער זיך צונויף ווי אַ רעדעל, און די הויט פֿון רוקען ציהט זיך אַראָב איבער'ן קאָפּ, איבער'ן עק און די פֿיס, זיינע נאָדלען שטאַרצען אַרויס פֿון אַלע זייטען און ער ווערט אינגאַנצען בעדעקט מיט אַ פּאַנצער פֿון האַרטע שטעכֿענדיגע שפּיצען. אַ הונד און אַ פֿוקס ענטלויפֿען פֿון איהם מיט אַ פֿערבלוטיגטער מאָרדע. די נאָדלען בעשיצען איהם אויך, ווען ער פֿאַלט אַראָב פֿון אַ הויכֿער וואַנד אָדער אַ הויכען שטיין, און דאָס קאַן אָפֿט פּאַסירען ביי אַזאַ אונגעלומפּערט בעשעפֿעניש.



בילד 31. — דער איגעל, אין נאָרמאַלער און אין צוגויפֿגעקייקעלטער לאַגע.

דער איגעל דערנעהרט זיך אויך מיט אינזעקטען און קליינע חיה'לעך; ער עסט אויך מייז, פֿרעש, און אפֿילו שלאַנגען. מערקווירדיג, וואָס איהם שאַדעט ניט דער ביס פֿון גיפֿטיגע שלאַנגען, וועלכֿער איז טויטליך פֿאַר אַנדערע בעלי-חיים. אויף רויב געהט ער אַרויס, ווען עס ווערט נאַכֿט.

אין פֿריהלינג וואַרפֿט די נקבה 4—6 קינדער, וועלכֿע ווערען געבאָרען מיט ווייכֿע שפּיצען. אין הערבסט מאַכֿט ער זיך אַ געלעגער אין אַ לאָך, אויסגעבעט מיט מאָך און בלעטער, און פֿאַלט אַריין אין ווינטערשלאָף.

6-טע אבטיילונג — די נאָגער (грызуны).

די נאָגער האָבען לאַנגע שנייד-ציינער, וועלכֿע זענען אָנגעפּאַסט צו נאָגען האַרטע פּלאַנץ-שפּייזען (ווי קאָרע, וואָרצלען, האַרטע שאָלעכֿטס). זייערע וואָרצלען זיצען זעהר טיעף און פֿעסט, און וואַקסען דעם גאַנצען לעבען, און אויף אַזאַ אופֿן ווערען זיי ניט קלענער, דורכֿ'ן אָברייבען. פֿון פֿאָרענט זענען די ציינער בעדעקט מיט אַ פּלאַסט פֿון האַרטען עמאַיל, אַזוי אַז דורכֿ'ן שטענדיגען נאָגען ווערען פֿון הינטען די ציין גיכֿער אָבגע-

ריבען, ווי פֿון פֿאָרענט דאָס עמאַיל, און די צייִנער בעקומען די פֿאָרם פֿון אַ פּלאַטציגען טשוואַק אַביסעל פֿערקרימט, און דאָס עמאַיל בילדעט אַ שאַרפֿען, שניידענדיגען קאַנט. רייס-צייִנער האָבען זיי גאָר ניט. די באַק-צייִנער זענען אויבען ברייט, בעדעקט מיט קנייטשען אָדער פּיקעלעך, וועלכע מוזען גוט צומאָלען די האַרטע שפּייז. דאָס אונטערשטע קינן איז בעהעפֿט מיט'ן שאַרבען אויף אַזאַ אופֿן, אַז דאָס קינן בעוועגט זיך נאָך פֿאָרענט און נאָך הינטען, און אַזוי אַרום ווערט די שפּייז צומאָלען ווי אויף אַ ריב-אייזען. די נאָגער זענען דאָס רוב קלייִנע חיות. פֿיעל פֿון זיי ברענגען גרויס שאָדען דעם מענשען, זיי צושטערען די תּבואה אויף די פֿעלדער, נאָגען-אַרום די יונגע בוימעלעך און מאַכען חרוב די שפּייכלערס און די עסענוואַרג פֿון הויז. דעריבער פֿערפֿאָלגט מען זיי אונאויפֿהערליך, אָבער אַ דאַנק זייער פֿעהיגקייט זיך צו בעהאַלטען און זייער אונגעוועהנ-ליכער קראַפֿט צו פּרוכפּערן זיך, קאָן מען זיי ניט אויסראָטען.

די נאָגער זענען די צאָהלרייכסטע אָבטיילונג צווישען די זויג-חיות, פֿון וועלכע זיי בילדען אַ דריטעל. (אַלע זויג-חיות זענען אַנ'ערך 2700 אַרטען, פֿון זיי מעהר ווי 900 אַרטען נאָגער).

די וועוויורקע. — דאָס איז אַ קלייִנע חיה מיט אַ האָריגען עק, וועלכער איז לאַנג כמעט ווי איהר קערפּער (בילד 32), גרויסע לעבהאַפֿטע אויגען און שטעהענדיגע אויערן. די אויבערשטע ליפּ איבערגעשפּאָלטען. דאָס גאַנצע לעבען פֿערבּרענגט די וועוויור-קע אויף די בוימער, און איהר קער-פּער איז גוט צוגעפּאַסט צו אַזאַ לע-בענס-וויִזע. איהרע הינטערשטע פֿיס זענען לענגער פֿאַר די פֿאָדערשטע און האָבען צו פֿינף לאַנגע פֿינגער מיט שאַרפֿע נעגעל. אויף די פֿאָדערשטע פֿיס האָט זי אַ פּיקעל אַנשטאַט דעם גראָבען פֿינגער. די פֿינגער זענען פֿריי און קאָנען לייכט אַרומנעהמען דינע צווייגלעך, און אַ דאַנק דעם פּי-

בילד 32. די וועוויורקע.

קעל אַנשטאַט אַ גראָבען פֿינגער, קאָן זי חאַפּען און האַלטען שפּייז (ניסלעך) מיט איהרע פֿאָדערשטע פֿיסלעך, ווי מיט הענד. צוליעב איהרע שאַרפֿע נעגעל קאָן זי פֿלינק קלעטערען אַפֿילו אויף גלאַטע בוימער, און אַ דאַנק

איהרע לאַנגע שטאַרקע הינטער־פיס קאָן זי גוט שפּרינגען. זי קאָן מאַכען אַ שפּרונג פון מעהר ווי פינף מעטער און לייכט אַריבערשפּרינגען פון איין בוים אויפ'ן אַנדערן, דערבײַ דיענט איהר איהר האָריגער עק אַלס רודער, זיך צו קירעווען, און בײַם שפּרינגען פון איין בוים אויפ'ן אַנדערן — אַלס פאַל־שירם (זי זאָל נים ניזוק ווערען בײַם אַראָבפאַלען).

די וועוויורקע דערנעהרט זיך מיט נים, שזאָלודעס, שישקעס, יאַגדעס און שוועמלעך. זיי עסען אויך די יונגע שפּראָצען און די זאַפטיגע קאָרע פון בוימער, און דערמיט ברענגען זיי שאָדען די וועלדער.

די וועווערקע מאַכט זיך אַ נעסט אויף די בוימער, אָדער אין אַ לאָך פון אַ בוים. אין זומער האָט די נקבה פון 4 ביז 6 קינדער. אויף ווינטער גרייט זי זיך אָן פיעל פאָרראַט פון שפּייז, ווייל זי פאַלט נים אַרײַן אין אַ ווינטער־שלאָף. אין אַ יאָהר פון אונגערעטעניש, אָדער נאָך אַ וואַלד־שרפה עמיגרירען די וועווירקעס מאַסענווייז און לאָזען זיך אַוועק אויף אַ ווײַטע רייזע אין אַ זוכעניש נאָך שפּייז, און דערבײַ קומען זיי מאַסענ־ווײַז אום.

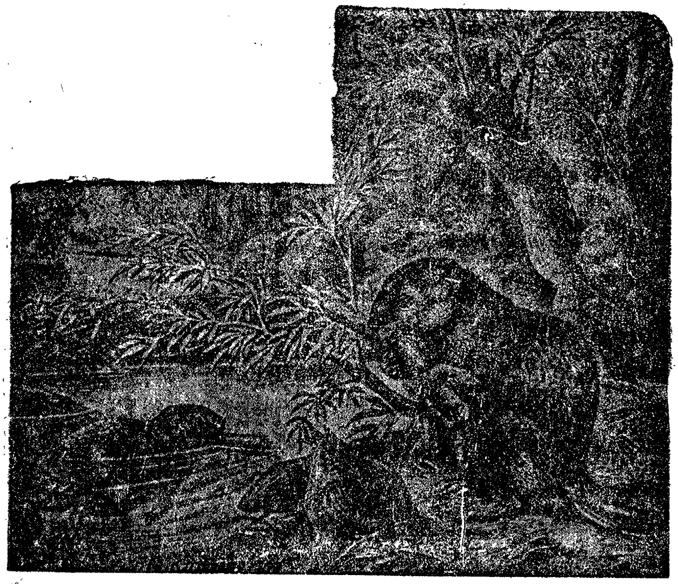
די וועווירקע לעבט אין אַלע וועלדער פון אייראָפּאַ, דערהויפּט טרעפט מען איהר אין גרויסע מאַסען אין צפון־רוסלאַנד און אין סיביר. איהרע רויטליכע האָר מאַכען זי נישט קענטיג אויף די סאָסנעס, און דאָס דיענט איהר אַלס שוץ נעגען איהרע פיינד (דער פוקס, דער מאַר־דער א. ז. וו.). אין צפון־רוסלאַנד און אין סיביר נעהמט זי אָן אין ווינטער אַ גרויליכען קאָליר, צוגעפּאַסט צום קאָליר פון שנײַ.

אין צפון־רוסלאַנד לעבען גאַנצע דערפער פון דער וועווירקע, וועל־כע מען פאַנגט צוליעב איהר פעל. יעדעס יאָהר ווערען דאָרטען געחאַפּט ביז צעהן מיליאָן שטיק.

דער ביבער. — דער ביבער איז איינער פון די גרעסטע נאָגער. ער האָט אַרום $^3/_4$ מעטער די לענג. זיין קערפּער איז צוגעפּאַסט צום לעבען אין וואַסער: זיינע אויערען ווערען בײַם שווימען צוגעדריקט צום קאָפּ און ווע־רען פערמאַכט. די נאָז־לעכער פערמאַכען זיך אויך אין וואַסער. די פינ־גער פון די פיס זענען בעוואָפענט מיט שטאַרקע נעגעל. אויף די הינטער־שטע פיס זענען די פינגער פערוואַקסען מיט אַ שווים־הײַטעל. די פאָדער־שטע זענען קירצער און מיט פרײַע פינגער, דעריבער קאָנען זיי איהם דיענען ווי הענד. זיין ברייטער, פלאַכער עק איז בעדעקט מיט שופּען און דיענט איהם אַלס רודער צום שווימען און אויך ווי אַ דריטער פוס, בײַם זיצען אויף די הינטערשטע פיס. אויפ'ן בויך בײַם אָחור געפינען זיך צוויי

דריזען, וועלכע ענטהאַלטען אַ טונקעלע, גערישמע שטאַרק-שמעקעדיגע פליסיגקייט, וועלכע הייסט ביבערגייל און ווערט געברויכט אין מעדיצין, אַלס קרעפטיגונגס-מיטעל. זיינע גרויסע בייס-ציינער דיענען איהם אַלס שניידאינסטרומענט צו צונאָגען און צוזעגען בוימער.

די ביבערס בעזעצען זיך פאַמיליענווייז אין קאָלאָניעס ביי די ברעגען פון טייכען, קוואַלען אָדער זומפּען. די ביבערס, וואָס לעבען איינציגווייז גראָבען זיך אויס איינפאַכע לעכער מיט אַנ'אַרויסגאַנג אין וואַסער. אָבער אין די ערטער, וואו זיי קענען לעבען אונגעשטערט אין גאַנצע קאָלאָניעס, בויען זיי זיך אויס אין די נישט טיעפע ערטער פון די טייכען און די אָזערעס גרויסע בנינים, וועלכע שטאַרצען אַרויס פון וואַסער ווי קליינע בערגעלעך. זייערע שלעסער זענען געבויט פון צווייגען פון בוימער, פון ערד, שלייַם און גראַז (בילד 33). אינעווייניג געפינען זיך וואָהנ-



בילד 33. — די ביבערס. B — זייערע קאָלאָניעס. D — פלאָטינעס.

צימערן און שפייכלערס, וואו די ביבערס קלייבען אָן פאָרראַט פון שפייז אויף ווינטער (קאָרע פון בוימער). ווען דאָס וואַסער פאַלט אָב אַזוי פיעל, אַז זיי קאָנען שוין נים שווימען, בויען זיי גרויסע דאַמען (פלאָטינעס), אום אויפצוהאַלטען דאָס וואַסער אויף דעמזעלבען שטאַנד, אָדער זיי בויען

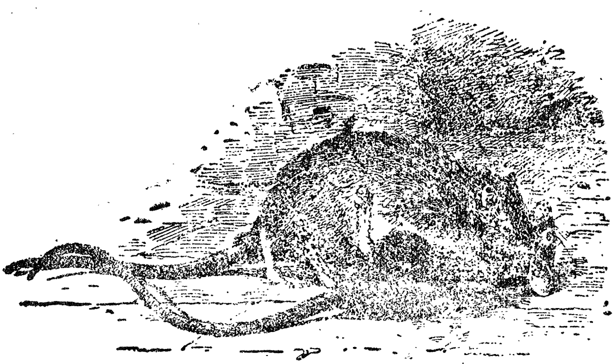
פלאָטינעס זיך צו פערהיטען פון פערפלייצונגען. די פלאָטינעס בויען זיי אויס פון גראָבע קלעצער און צווייגען, וואָס זיי בעפעסטיגען מיט לעהם און מיט ערד, בעוואַקסען מיט גראָז. אַזעלכע פלאָטינעס דערגרייכען אין נאָרד-אַמעריקאַ ביז 250 מעטער די לענג, אַרום 2 מעטער די הויך און מעהר ווי 4 מעטער די ברייט. דאָס נויטיגע מאַטעריאַל פאַר די דאָזיגע בנינים בעקומען זיי דורכנאָגענדיג היבש-גראָבע בוימער, וועלכע זיי זעגען דערנאָך פונאַנדער אויף קלעצער.

זייער נאַהרונג בעשטעהט פון בלעטער און קאָרע פון יונגע בוימער, און פון יונגע שפּראָצונגען, דעריבער ברענגען זיי די וועלדער פיעל שאָדען.

פריהער זענען די ביבערס געווען פערשפּרייט אין גאַנץ איראָפּאַ, אָבער איצט זענען זיי נור אין איניגע ערטער, אין דייטשלאַנד ביי דעם טייך עלבע, אין רוסלאַנד ביים דניעפּער און אין סיביר. אַ סך זענען זיי נאָך פאַרהאַן אין צפון-אַמעריקאַ. אָבער צוליעב זייער טייער פעל און זייער שמאַקהאַפט פלייש, אויך וועגען זייער פליסיגקייט — דאָס ביבער-גייל, פאַנגט מען זיי זעהר פיעל און זיי ווערען ביסלעכווייז אויסגעראָטעט, ווי זיי זענען כמעט שוין אויסגעראָטעט געוואָרען אין איראָפּאַ.

I. די מייז-פאַמיליע.

די הויז-מויז און די גרויע מויז (בילד 34) זענען די פער-



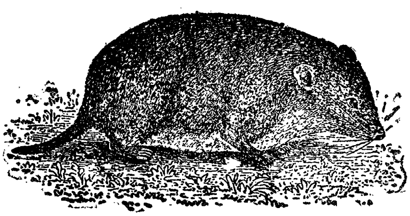
בילד 34. — אַ קאַמפּף צווישען דער גרויער מויז און דער שוואַרצער מויז.

האַסטע ברואים פון'ם מענשען. זיי צונאָגען און פרעסען אַלצדינג. נור די האַרטע מעטאַלען קענען בייַשטעהן זייערע שאַרפע ציינער. זיי פרעסען מיט דעמזעלבען חשק פלייש-שפּייז ווי פלאַנצען-שפּייז. עס טרעפט, אַז זיי

נאָגעןֿאוים שטיקער פֿלייש בײַ געגז אָדער ענטלעך, וואָס זענען פֿערמאַכֿט אין שטײַגעל, אָדער אויך פֿון אַ חזיר. עס האָט אַפֿילו געטראָפֿען, אַז מײַז האָבען צונאָגט קלײנע קינדער, וואָס מען האָט געלאָזען אָהן אויפֿזיכֿט. די מײַז פֿערמעהרען זיך שרעקליך שנעל זײַ געבערען פֿון 3 ביז 5 מאָל אין יאָהר, און יעדעס מאָל צו 4 אָדער צו 8 שטיק. די מײַז קלעטערען זעהר פֿלינק. דערצו העלפֿט זײַ זײער לאַנגער גלאַטער עק, בעדעקט מיט שופּען. זײער קאָליר איז אַ דונקעלער, דעריבער בעמערקט מען זײַ ניט אין דער פֿינסטער אַפֿילו פֿון נאָהענט.

די גרויע מײַז האָבען אײַנגעוואַנדערט פֿון מיטעל-אַזיען אין אײראָפּאַ, ערשט אין אָנפֿאַנג פֿון אַכֿטצעהנטען יאָהרהונדערט און מיט די שיפֿען האָבען זײ זיך פֿערשפּרײט איבער דער גאַנצער וועלט. דאָ האָבען זײ זיך בעגעגענט מיט דער שוואַרצער הויז-מויז (די ראַטטע) און צווישען זײ האָט אויסגע-בראָכֿען אַ קאַמפּף אויף לעבען און טויט. אין דער מלחמה האָט די גרויע מויז מנצח געווען, ווײַל זי איז גרעסער, שטאַרקער, ווילדער און גרויזאַ-מער. אין דײַטשלאַנד און אין פֿיעל אַנדערע אײראָפּעאישע לענדער איז שוין כמעט קײן זכֿר ניט געבליבען פֿון דער שוואַרצער הויז-מויז.

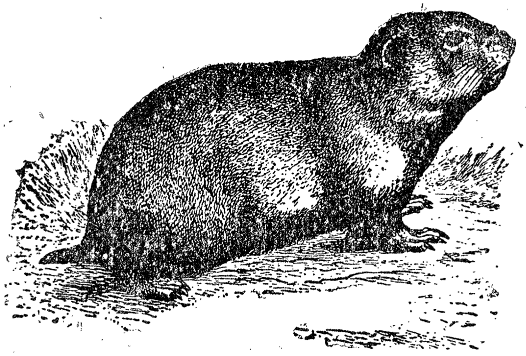
די פֿעלד-מויז איז עהנליך צו דער הויז-מויז (בילד 35). זי ברענגט דעם מענשען גרויס היזק, ווײַל זי מאַכֿט חרוב די תבואה אויף די פעלדער; זי פֿרעסט אויך אַרבעס, קאַרטאָפֿעל און גרינסען. ס'האָט געטראָפֿען, אַז זײ האָבען חרוב געמאַכֿט די תבואה אויף אַ אונגע-הויערען שטח און פֿערדאָרבען וועלדער אויף טויזענדער דעסיאַטין, אַראָפּצופּענדיג די קאָרע פֿון יונגע בוימעלעך און אונטערנאָגענדיג די וואָרצלען און די יונגע שפּראָצונגען. אין יענע ערטער איז די ערד געווען אַזוי צוגעהאָבען פֿון זײערע לעכֿער, אַז מען האָט ניט געקאָנט מאַכֿען אַ טריט, ניט אַרויפֿטרעטענדיג אויף אַ לאָך פֿון אַ פֿעלד-מויז. דער מענש איז לײדער אָהנמעכֿטיג צו קעמפּפֿען געגען די מזיקים, און ווען ניט די נאַטיר-ליכֿע פֿײַנד פֿון די פֿעלד-מײַז, ווי דאָס וויעזעל, דער קראָט, דער אילטיז, וואָלט דער שאָדען געווען נאָך גרעסער.



בילד 35. — די געוועהנליכֿע פֿעלד-מויז.

דער האַמסטער (ХОМЯКЪ). — ער האָט אַ קורצען, דיקען קערפּער, קורצע לאַפּקעס און שאַרפֿע נעגעל. זײַן האָר האָט פֿערשיעדענע פֿאַרבען.

פֿון אויבען גרויליך-ברוין, דער קאָפּ רויט-ברוין מיט געלבע און ווייסע פלעקען, דער בויך שוואַרץ, די פֿיס ווייס (בילד 36). ער גראָבט זיך אויס אינ'ם פֿעלד טיעפֿע לעכער מיט עטליכע אויס-גאַנגען. ער לעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ. ער דער-נעהרט זיך מיט אַלערליי פּראָדוקטען, אָבער בשעת די תבואה ווערט צייטיג אויפ'ן פֿעלד, דערנעהרט ער זיך נור מיט קערנער. אויף ווינטער קלייבט ער אויף אין זיין לאָך גרויסע



בילד 36. — דער האַמסטער.

פֿאָרראַטען (ביז 25 קילאָגראַם) דערהויפּט פֿון תבואה-קערנער, אַרבעס, באָב, ווייל דאָס ווערט נט פֿערדאָרבען. די קערנער ברענגט ער פֿון פֿעלד אין זיינע גרויסע באַקענ-טאַשען, וועלכע עפֿענען זיך אינ'ם מויל. אָבער ווייל ער קאָן ניט אָנקלייבען אַזעלכע גרויסע פֿאָרראַטען, וואָס זאָלען איהם קלעקען אויפ'ן גאַנצען ווינטער, פֿערברענגט ער דעם גרעסטען טייל ווינטער אין שלאָף.

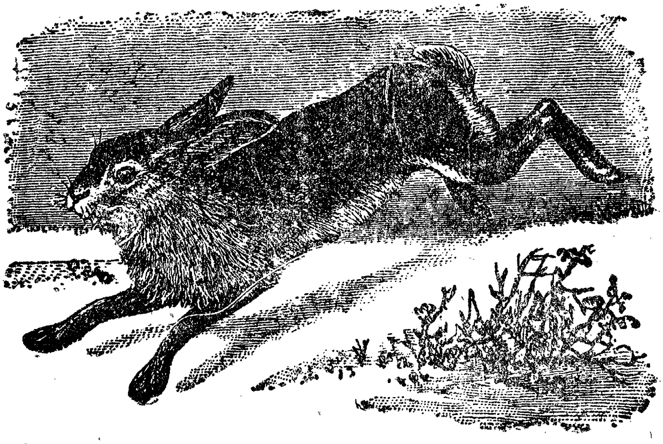
דער האַמסטער ברענגט גרויס היזק די פֿעלדער, דערצו פֿערמעהרט ער זיך זעהר שנעל. די נקבה וואַרפֿט צוויי מאָל אין יאָהר צו 6—12 שטיק.

II. די האָז-פֿאַמיליע.

אויף דער אויבערשטער קינבאַק האָבען זיי הינטער צוויי גרויסע בייס-ציינער נאָך צוויי קליינע בייס-ציינער.

דער האָז. — ער צייכענט זיך אויס מיט זיינע לאַנגע אויערען און מיט זיינע לאַנגע הינטערשטע פֿיס (בילד 37). זיינע אויגען זענען גרויס, אָבער זיינע אויגענלידער (לעפֿעלעך) זענען קורצע, וועלכע קענען נור בע-דעקען די אויגען ביז צו העלפֿט. זיין אויבערשטע ליפּ איז איבערגעשפּאָל-טען ווי ביי דער וועווירקע. זיינע הינטערשטע פֿיס זענען כמעט צוויי מאָל לענגער פֿון די פֿאָדערשטע, דעריבער בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג. אויף אַ גלייכען אָרט אָדער באַרג-אַרויף קאָן ער זעהר שנעל לויפֿען, אָבער באַרג-אַראָב קאָן ער ניט לויפֿען, צוליעב זיינע לאַנגע הינטער-פֿיס, און קייקעלט זיך אָפּט איבער.

דער האָז לעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ, אויסער שוועדען און נאָרוועגען. ער גראָבט זיך אין אָפֿענעם פֿעלד אַ לאָך, וועלכע איז געווענדעט ווינטער



בילד 37. — דער האָז

צו דער זוניגער זייט, און זומער צו צפֿון-זייט. ביי טאָג שלאָפֿט ער, און ביי נאַכט דערנעהרט ער זיך מיט גראָז, גרינסען פֿון די גערטנער און קאָרע פֿון יונגע ביימער, און אַזוי מאַכט ער אָן גרויסע היזקות. אָבער בעזונדערס ליעבט ער קרויט און ריבען. ווינטער מוז ער זיך בענוגענען מיט טרוקענע קאָרע פֿון ביימער.

קיין פֿעלד-חיה ווערט ניט אַזוי פֿערפֿאָלגט ווי דער האָז. אַלע רויב-חיות און דאָס רוב רויב-פֿויגלעך פֿערפֿאָלגען איהם. אויך דער מענש לויערט אויף איהם, שטעלט איהם שטייגען אָדער געהט אויף איהם אויף יאַגד מיט'ן ביקס און מיט'ן האַנד. צוליעב זיין שמאַקהאַפֿט פֿלייש און זיין פֿעל, וואָס געהט אויף ביליגע פעלצען. ס'איז נאָך אַ וואונדער, וואָס ער איז נאָך דאָ אויף דער וועלט. די נאַטור האָט איהם צו זיין שוץ געגעבען נור אַ שאַרפֿעס געהער, וואָס לאָזט איהם דערפֿיהלען זיין פֿיינד פֿון וויטען. ער האַפּט זיך אויף פֿון קלענסטען גערויש. דערויף ווייזען אונז אויך זיינע גרויסע אויערען, וועלכע קענען זיך לייכט בעוועגען אין אַלע זייטען. אויסערדעם איז זיין קאָליר אַזוי עהנליך צו דער פֿאַרב פֿון באָדען, אַז אַפֿילו אַ געניטער יעגער געהט טיילמאָל פֿאַרביי נעבען אַ האָז און בעמערקט איהם ניט. ווען דער האָז רוהט, איז די ווייסקייט פֿון זיין בויך און פֿון זיין קורצען עק גאָר ניט צו בעמערקען. ווען וואָס ס'איז דערשרעקט איהם,

וואַרפֿט ער זיך אויף דער ערד. ווען אָבער ס'איז איהם אונמעגליך זיך פֿערבאָרגען אויף אַזאַ אופֿן, מאַכט ער פּליטה מיט גרויסע שפּרונגען.

אָבער די אַלע מיטלען וואָלטען אַלץ ניט געווען גענוג צו פֿערהיטען, ער זאָל אין גאַנצען ניט אויסגעראָט ווערען פֿון זיינע פֿיעל פֿיינד, ווען ער וואָלט זיך ניט אויסגעצייכענט מיט זיין אונגעווערהנליכער קראַפֿט זיך צו פּרוכפּערן. די נקבה וואַרפֿט 3—4 מאָל אין יאָהר אין אַ נעסט, וואָס איז אויסגעבעט מיט גראָז און מיט האָר. די הערזלעך וואַקסען זעהר שנעל, און אין 15 מאָנאַט אַרום זענען זיי שוין אויסגעוואַקסען.

דער ווייסער האָז. ער האָט קורצע אויערען און קירצערע הינטער-פֿיס. ער לעבט אין צפֿון-אייראָפּאַ און אין די אַלפּען. זומער איז זיין קאָליר עהנליך צו דער פֿאַרב פֿונ'ם באָדען, און אויף ווינטער ווערט ער ווייס. אין אירלאַנד, וואו די פֿאַרב פֿון דער ערד איז גלייך ווינטער ווי זומער, ווערט ער ניט ווייס ווינטער, און אין אויסערסטען צפֿון, וואָס איז אַ גאַנץ יאָהר בעדעקט מיט שניי, בלייבט זיין קאָליר אַ גאַנץ יאָהר ווייס. אַזוי אַרום פּאַסט זיך צו זיין קאָליר צום אַרומיגען קאָליר, וואָס דיענט איהם צום שוץ פֿון זיינע פֿיינד.

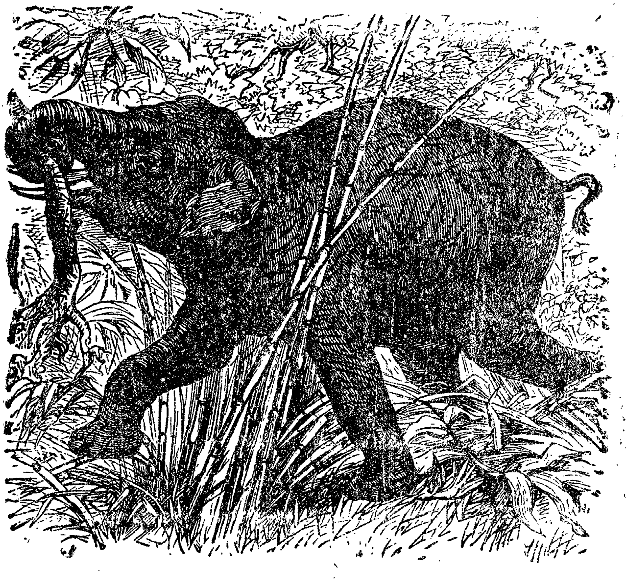
דאָס קאַנינכען (קראָליק). — אין ווילדען צושטאַנד געפֿינט ער זיך אין דרום-מערב-קאַנט אין אייראָפּאַ. צוליעב זיין שמאַקהאַפֿט פֿלייש און זיין שנעלער פֿערמעהרונג (די נקבה געבערט כמעט יעדען חודש, און האָט ביז 60 שטיק אַ יאָהר) האָט איהם דער מענש געמאַכט פֿאַר אַ הויז-חיה'לע. ער גראָבט זיך פֿערצווייגטע לעכער אין אַ זאַמדיגען באָדען צו דער זייט פֿון דער זון און געהט אַרויס נור אין אָוועגד זוכען זיינע נאַהרונג. ווען אַ יונגער קראָליק קעהרט זיך אום צום ווילדען צושטאַנד, בעקומט ער צוריק דעם קאָליר פֿון באָדען, וואָס זיינע אורעלטערן האָבען געהאַט.

צוליעב זייער שרעקליך שנעלעם פּרוכפּערן זיך ווערען זיי טיילמאָל אַנ'אונגליק פֿאַר'ן לאַנד. אַזוי צ. ב., ווען מען האָט זיי אַריינגעפֿיהרט אין אויסטראַליען, וואו זיי זענען פֿריהער ניט געווען, האָבען זיי זיך דאָרטען אַזוי פֿערמעהרט, אַז זיי האָבען בעדעקט געוויסע געגענדען ווי היישרעקען, ווייל דאָרטען איז ניט געווען אַ סך רויב-חיות, וואָס זאָלען קענען אָבהאַל-טען זייער אונגעווערהנליכע פֿערמעהרונג. אַזוי האָבען זיי חרוב געמאַכט די געוויקסען און צוגראָבען די ערד דורך זייערע לעכער, אַז ס'איז געוואָרען אונמעגליך אַפֿילו צו האָדעווען בהמות אויף די פֿעלדער, און די איינ-וואָהנער האָבען געמוזט פֿערלאָזען יענע ערטער. ווי אַ איבערפֿליצונג פֿערשפּרייטען זיי זיך דאָרטען אַלץ ווייטער אין אַנדערע געגענדען. זיי

טהוען אויך אָן גרויס שאָדען די יונגע בוימער, ווייל זיי נאָגען אַרום די קאָרע און צוגראָבען די ערד.

7-טע אבטיילונג — דער העלפאנד.

פֿאַרהאַן צוויי ערליי אַרטען העלפֿאַנדען: דער אינדישער און דער אַפֿריקאַנישער העלפֿאַנד. דאָס איז אַ ריעזיגע חיה מיט אַ גוואַלטיג גרויסען קאָפּ און אַ מאַסיווען קערפּער. ער דערגרייכט ביז $3^1/_2$ מעטער די הויך און וועגט איבער 3000 קילאָגראַם. זיינע פֿיס זעהען אויס ווי גראָבע גרויסע זיילען (בילד 38) און האָבען פֿינף קורצע פֿינגער מיט קאָפּיטעס (קלויען).



בילד 38. — דער אינדישער העלפֿאַנד.

אָבער פֿון דרויסען זענען די פֿינגער ניט קענטיג, ווייל זיי זענען פֿערוואַקסען אין אַ דיקער ברייטער זויהל, און אויפֿ'ן פֿאָדערשטען ענד פֿון זויהל זעהט מען נור די קאָפּיטעס. זיין פֿעל איז דיק, מיט קנייטשען, און כמעט אָהן האָר. זיין האַלז איז קורץ און גראָב. זיינע אויערן — גרויסע און אַראָבהענגענדיגע. זיין נאָז איז שטאַרק אויסגעצויגען און בילדעט אַ פֿליישיגע רעהר (האָבאָט), וועלכע פֿערנעהמט דעם פּלאַץ פֿון דער אויבער-

שטער ליפּ, וואָס איז נישטאָ בײַ׳ם העלפֿאַנד. די דאָזיגע נאָז־רעהר בעשטעהט דערהויפּט פֿון מוסקעלן, דעריבער איז זי אַזוי בעוועגליך. זי קאָן זיך אויסציהען ביז דער ערד און קאָן זיך צונויפֿציהען. זי קאָן זיך אויך בויגען און ווענדען אין אַלע זײַטען. צוליעב דעם איז די הויט פֿון חאָבאָט בעדעקט מיט אַ מאַסע קנײַטשען. אויפ׳ן ענד פֿון חאָבאָט געפֿינט זיך אַ מין פינגער, מיט וועלכען דער העלפֿאַנד קאָן אָנטאַפּען און אָנגעהמען קלײניגקע זאַכען. מיט דער נאָז־רעהר רײַסט ער אָב בלעטער און צווײַגען פֿון די בוימער און טראָגט זײ צום מויל. זי בעזיצט אַ געוואַלדיגע קראַפֿט, זי קאָן אויסרײַסען אַ שטאַרקען בוים מיט די וואָרצלען. מיט׳ן נאָז־רעהר ציהט ער אַרײַן וואַסער און גיעסט עס אַרײַן אינ׳ם מויל, אָדער ער בע־שפּריצט זיך דעם קערפּער.

רײַס־צײַנער האָט ער אין גאַנצען נישט. בײַס־צײַנער האָט ער ניט אין אונטערשטען קינבאַק. דערפֿאַר אָבער דערגרײַכען זײַנע אויבערשטע בײַס־צײַנער אַ געוואַלדיגע גרויס און בילדען לאַנגע עלפֿענבײַנער, וואָס שטעקען אַרויס פֿון די זײַטען פֿון חאָבאָט. זײ דערגרייכען ביז $1^1/_2$ מעטער די לענג. יעדעס עלפֿענבײַן פֿון אַ זכר וועגט ביז 50 קילאָגראַם, בײַ דער נקבה זענען זײ זעהר קלײן אָדער זײ זענען גאָר נישטאָ. די עלפֿענ־בײַנער זענען פּוסט ביז העלפֿט. צוזאַמען מיט׳ן חאָבאָט דיענען זײ איהם אַלס וואָפֿען געגען זײַנע פֿיינד. דאָס עלפֿענבײַן צײַכענט זיך אויס מיט זײַן פֿעסטקײַט, און לאָזט זיך לײַכט בעאַרבײַטען.

צו צוקײַען די פֿלאַנצליכע שפּייזען, וואָס בעשטעהען פֿון בלעטער, צווייגען, גראָז א. ז. וו. מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך, דיענען איהם געוואַלדיגע באַק־צײַנער, צו אײן צאָהן אויבען און אונטען פֿון יעדער זײַט אָבער ער איז זעהר גרויס, ביז 40 סענטימעטער די לענג און 10 סענטימעטער די ברײַט. ווען די צײַנער רײַבען זיך אָב פֿון לאַנגען געברויך, וואַקסען אַרויס פֿון אונטער זײ אַנדערע צײַנער, וועלכע רוקען זיך פֿאָר־ווערטס און פֿערנעהמען צום סוף דעם אָרט פֿונ׳ם אָבגעניצטען צאָהן. אין זײַן גאַנצען לעבען בײַט זיך אַזוי דער באַקצאָהן פֿון 6 ביז 8 מאָל. אָבער זײַנע בײַס־צײַנער (די עלפֿענבײַנער) וואַקסען דאָס גאַנצע לעבען נאָכ־אַנאַנד.

דער אינדישער העלפֿאַנד לעבט אין די געדיכטע אורוועלדער פֿון אינדיען און פֿון די דערבײַאיגע אינזלען צײלאָן, סומאַטראַ און באָרנעאָ. אין אַזעלכע געדיכטע, אונדורכדרינגליכע וועלדער קאָנען נאָר לעבען אַזעלכע חיות, וואָס קאָנען זיך מאַכען אַ וועג קלעטערנדיג פֿון אײן בוים אויפ׳ן

אַנדערן, פֿון אײן צװײג אױף דעם אַנדערן, אָדער גאַנץ קלײנע חיה׳לעך, װאָס קאָנען דורכקריכען אױף דער ערד, צװישען די פֿערפּלאָכטענע בױמער, אָדער נור אַזעלכע ריעזען װי דער העלפֿאַנד, װעלכער קאָן זיך דורכטרעטען אַ װעג דורך די געדיכטע װעלדער, אַ דאַנק זײן אונגעהױער שװערען קערפּער, זײנע שװערע פֿיס און זײן קרעפֿטיגען חאָבאָט. די העלפֿאַנדען לעבען סטאַדעס־װײז, פֿון 20—30 שטיק. דער אָנפֿיהרער איז געװעהנליך דער גרעסטער, שטאַרקסטער זכר. אָפֿט אונטערנעהמען זײ װײטע רײזען צו זוכען זײער נאַהרונג. דאַן געהען זײ דורך שמאָלע שטעגלעך, װעלכע זײ טרעטען אַלײן אױס, אָדער װאָס אַנ׳אַנדער סטאַדע העלפֿאַנדען האָט שױן פֿריהער אױסגעטראָטען. דאָרטען, אין די װעלדער, בעלי־בת׳עװען זײ גאַנץ פֿרײ, װײל זײ האָבען פֿאַר קײן חיה ניט װאָס מורא צו האָבען. זײ מאַרשירען זיך פֿריעדליך, רוהיג געהען זײ זיך פֿונאַנדער אין װאַלד צו שטילען זײער הונגער און אױך גאַנץ פֿריעדליך באָדען זײ זיך אָדער רוהען אין קיהלען שאָטען פֿון װאַלד. װי אמת׳ע בעלי־בתּים אין הױז, װײסען זײ יעדעס װעגעל און שטעגעל אין דער אונדורכדרינגליכער געדיכטקײט פֿונ׳ם װאַלד.

דער העלפֿאַנד איז אַ פֿריעדליכע בהמה, װי אַלע גראָז־עסענדע בעלי־חיים. אָבער װען אַ גאַנצע סטאַדע העלפֿאַנדען רײסען זיך אַרײן אין אַ פּלאַנטאַציע, מאַכען זײ אַלץ חרוב. װען ער דערזעהט אַ מענשען אַנטלױפֿט ער געװעהנליך, אָבער װען ער פֿאַלט אַרײן אין אַ פֿערצװײפֿעלטע לאַגע, שפּרײט ער אױס זײנע גרױסע אױערן, לאָזט אַרױס אַ קול װי פֿון אַ טרומײט און װאַרפֿט זיך מוטיג אױף זײן פֿײנד. ער בעמיהט זיך דאַן איהם צו חאַפּען מיט׳ן דער נאָז־רעהר און צוטרעטען מיט זײנע פֿיס.

דער העלפֿאַנד איז אַ פֿערשטענדיגער בעל־חיים און אין אינדיען געװעהנט איהם דער מענש לײכט אײן צו זיך, דעריבער הרג׳עט מען איהם דאָרטען ניט, נאָר מען זוכט איהם צו חאַפּען און צו בענוצען װי אַ הױז־בהמה צום פֿאָהרען און צו טראָגען משאות. אַ דערװאַקסענער העלפֿאַנד קאָן טראָגען אַרום 700 קילאָגראַם (60 פּוד). פֿאַרצײטען האָט מען דעם העלפֿאַנד געברױכט צו מלחמה. דער העלפֿאַנד לעבט איבער 100 יאָהר.

דער אַ פ ר י ק אַ נ י ש ע ר ה ע ל פֿ אַ נ ד איז נאָך גרעסער פֿאַר׳ן אינדישען און צײכענט זיך אױס מיט זײנע אונגעװעהנליך גרױסע אױערן און לענגערע עלפֿענבײנער. ער בעװאָהנט די װעלדער און סטעפּעס פֿון צענטראַל־אַפֿריקאַ. אָבער אין גיכען װעט ער מסתמא אינגאַנצען פֿער-

שווינדען, ווײַל מען הרג'עט זײ אוים מאַסענוױיז, צוליעב זײערע גרױסע צײנער.

ס'איז געווען אַ צײַט, וואָס די צאָהל מינים פֿונ'ם העלפֿאַנד איז געווען אַ סך גרעסער, און זײ האָבען געלעבט אומעדום אויף דער ערד. דאָס בעווײַזען אונז די בײנער און די צײנער פֿון אַ פֿערשטײנערטען העלפֿאַנד, וואָס מען געפֿינט אין דער ערד, אינ'ם צפֿונ'דיגען האַלב-קוגעל. דאָס איז דער אַזוי-גערופֿענער מאַמאָנט. אין סיביר, וואו דער אונטער-באָדען בלײַבט אַ גאַנץ יאָהר פֿערפֿרוירען, האָט מען עטליכע מאָל געפֿונען אין דער ערד קערפּער פֿון מאַמאָנטען, וואָס זענען נישט צופֿאַלען.

אַנדערע אויסגעשטאָרבענע ריעזען פֿון בעלי-חיים, וואָס זענען קרובים צום העלפֿאַנד, זענען די מאַסטאָדאָנטען, וועלכע מען געפֿינט אויך אין דער ערד. אַנדערע פֿון זײ האָבען געהאַט בײַס-צײנער אויך אין דעם אויבער-שטען קינבאַק.

8-טע אבטײלונג—בעלי-חיים מיט קאָפּיטעם.

צו דער אָבטײלונג געהערען פֿערד, חזירים, קעמעל, אָקסען, ציגען, שעפּסען, הירשען. זײער הויפּט-סימן איז, וואָס דאָס לעצטע געלענק פֿון זײערע פֿינגער זענען בעדעקט מיט אַ האַרטען האָרן-אַרטיגען שײדעל, ווי אַ שוך. זײ דערנעהרען זיך אַלע מיט פֿלאַנצליכע שפּײַזען, דעריבער האָבען זײ פֿיעל ברײטע באַק-צײנער, וועלכע זענען פֿעהיג צו צורײַבען די פֿלאַנצליכע שפּײַז, און אַ גרויסען מאָגען מיט לאַנגע קישקעס, וואָס דאַרפֿען אַרײַנגעהמען און פֿערדייען אַ סך נישט קײן נעהרענדיגע שפּײַז. זײערע קינ-דער זענען פֿון געבוירען אָן אַזוי ענטוויקעלט, אַז זײ קענען שוין גלײַך נאָכלויפֿען זײער מוטער.

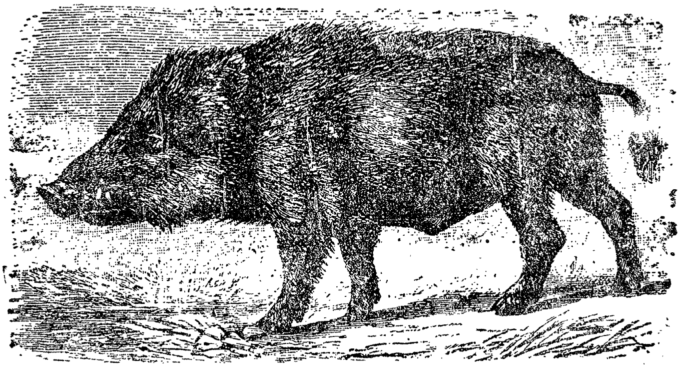
סך הכל זענען פֿאַרהאַן 250 מינים פֿון די בעלי-חיים. בײַ די מינים, וואָס לעבען איצט, פֿעהלט דער ערשטער פֿינגער אויף די פֿאָדערשטע און אויף די הינטערשטע פֿיס. לויט דער ענטוויקלונג פֿון די איבעריגע פֿינגער, טײלט מען זיי אײן אין צוויי אונטער-אָבטײלונגען: פּאָרפֿינגעריגע און אונפּאָרפֿינגעריגע.

די ערשטע ווערען נאָך געטײלט אין מעלי-גרה'דיגע (ווידער-קײַענדיגע) און נישט-מעלי-גרה'דיגע.

א) די פאר-פינגעריגע.

I. די נישט-מעלי-גרה'דיגע.

דער ווילדער חזיר. — ער לעבט אין טיעפע וועלדער און אין זומפיגע ערטער (בילד 39) זיין קערפער איז גוט צוגעפאסט צו אזא לעבען.



בילד 39. — דער ווילדער חזיר.

זיין הויט איז א שטארקע און דיקע, בעדעקט מיט הארטע האר, וואס בעשיצט גוט זיין קערפער ביים דורכקריכען דורך דער געדיכטקייט פונ'ם וואלד. אונטער זיין הויט געפינט זיך א דיקער פלאסט פון פעטס, וואס בעשיצט איהם געגען קעלט און פערלייכטערט איהם דאס שווימען. זיין קאפ איז גרויס און אויסגעצויגען אין א שפיציגע מארדע, מיט וועלכער ער גראבט אין דער ערד צו זוכען זיין שפייז. זיין גערוך-געפיהל איז זעהר שארף, זיינע אויגען זענען קליין (זיין אויג איז ניט שארף). אויף יעדען פוס האט ער פיער פינגער, פון וועלכע נור די צוויי מיטעלע בעריהרען די ערד, די פינגער זענען טיעף פונאנדערגעשפאלטען און קענען זיך ברייט אויסשפרייטען. דאס איז וויכטיג פאר איהם ביים געהן אויף א זומפיגען ארט: ווען די מיטעלע פינגער הויבען אן ארייננצוזינקען אינ'ם זומפ, בעריהרען די אנדערע צוויי קלענערע פינגער די ערד און גיבען דעם פוס א גרעסערען שטיצפונקט און ער זינקט ניט טיעף אריין.

דער חזיר עסט אלצדינג; ער דערנעהרט זיך מיט חזיר-נים (זשאלודעס), שוועמלעך, מיט ווארצלען פון געוויקסען און אויך מיט ווערים. ער פרעסט אויך א פגר. זיינע ציינער זענען אויך אנגעפאסט דערצו. די 4 פאדערשטע באק-ציינער זענען שפיציג, ווי ביי אמת'ע רויב-חיות, און די דריי הינטער-

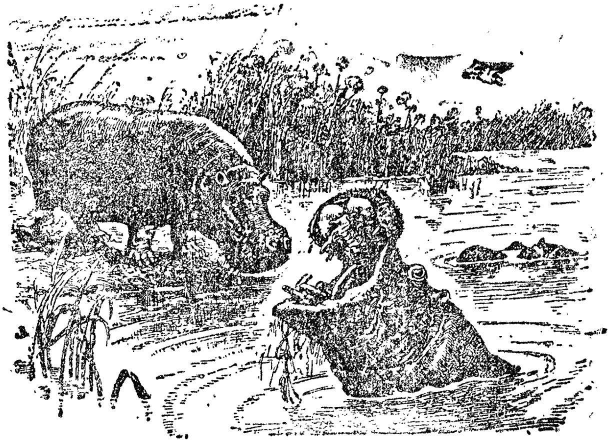
שטע — זענען ברייט און מיט טעמפּע פּיקעלעך, ווי ביי אמת'ע גראָז-עסענדיגע בהמות. זיינע רײַס-ציינער, בעזונדערס ביים זכר, שטאַרצען אַרויס. זיי זענען זעהר שטאַרק. מיט זיי גראָבט ער אַרויס פון דער ערד די וואָרצלען און בעשיצט זיך אויך געגען זיינע פיינד. מיט איין ביס פון זיינע ציינער קאָן ער צוררייסען אַ הונד. די יאַגד אויפ'ן ווילדען חזיר איז געפעהרליך, ווייל ווען ער איז פערוואונדעט, שלאָגט ער זיך מיט אַ מורא'דיגען כח און מיט זיינע ציינער קאָן ער מאַכען טויטליכע וואונדען.

דער ווילדער חזיר לעבט אין מיטעל-און דרום-אייראָפּאַ, אין אַזיען און אין צפון-אַפריקאַ. זיי לעבען באַנדעס-ווייז, ביי טאָג בעהאַלטען זיי זיך, און ביי דער נאַכט געהען זיי אַרויס זוכען זייער נאַהרונג.

פון דעם ווילדען חזיר שטאַמען אַרויס די פערשיעדענע מינים הויז-חזירים, וועלכע דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט אין אַ משך פון טויזענדער יאָהרען. דער הויז-חזיר אונטערשיידעט זיך פון ווילדען חזיר דורך זיין קירצערען קאָפּ און זיינע קלענערע רײַס-ציינער און מיט זיינע אַראָבהענגענ-דיגע אויערן.

דאָס חזיר-פליישׁ איז אָפט געפעהרליך פאַר'ן מענשען, ווייל עס איז אָפט אָנגעשטעקט מיט טריכינען און סאָליטערען (אַזעלכע ווערים, וואָס געהען דורכ'ן חזיר-פלייש אַריבער אין דעם מענשענס מאָגען).

דער בעהעמאָט (בהמות) אָדער היפּאָפּאָטאַם, אָדער ניל-פערד (בילד 40). ער לעבט נאָר אין די טראָפּישע אַפריקאַנער



בילד 40. — דער היפּאָפּאָטאַם (בעהעמאָט).

גרויסע טײַכֿען. ער איז אַ װײַטער קרובֿ פֿונ'ם חזיר, אָבער ער איז פֿיעל גרעסער פֿונ'ם חזיר (ביז 5 מעטער לאַנג). ער לעבט דערהויפּט אין װאַסער און פֿערלאָזט עס ניט גערן, נאָר אין אויסערסטען פֿאַל. דאָס גאַנצע געבוי פֿון זײַן געוואַלדיגען קערפּער איז צוגעפּאַסט צו אַ לעבען אין װאַסער. אַזאַ שוערער קערפּער, וואָס איז אַ סך אונגעלומפּערטער פֿאַר אַלע אַנדערע ריעזען-חיות, קאָן זיך פֿרײַ און שנעל בעוועגען נור אין װאַסער, ווײַל דאָס וואַסער האַלט אונטער אַ טײַל פֿון זײַן געוויכֿט (פֿערגלײַך מיט'ן וואַלפֿיש). זײַנע קורצע פֿיס האָבען פֿיער פֿינגער, וועלכֿע זענען פֿערבונדען מיט אַ שווים-הייטעל, און זיי דיענען איהם ווי רודערס. זיין האַלז איז קורץ, ווי ביי אַלע זויג-חיות, וועלכֿע לעבען אין וואַסער. ער שווימט זעהר גוט. ער קאָן זיך אונטערטונקען און בלייבען אונטער'ן וואַסער 5 מינוט. ביים אונטערטונקען פֿערמאַכֿען זיך זיינע נאָזלעכֿער און זיינע אויערן. ער דערנעהרט זיך מיט וואַסער-געוויקסען, וועלכֿע ער רייסט אויס מיט'ן וואָרצעל מיט זיינע גרויסע פֿאָדער-ציינער (זיינע רייס-ציינער גיבען אַ טייערען ביין). ביי דער נאַכֿט געהט ער אַרויס פֿון וואַסער און מאַכֿט אָן אַ חורבן אין די פֿעלדער און פּלאַנטאַציעס.

2. די ווידערקייענדיגע בהמות (מעלי־גרה).

זײַערע הויפּט-סמנים: אויפֿ'ן אויבערשטען קינבאַק האָבען זיי געוועהנליך ניט קײַן בײַס-צײַנער און ניט קײַן רײַס-צײַנער. זײַער שפּײַז קײַען זיי נאָך אַמאָל איבער (זענען מעלי גרה). זײַער מאָגען בעשטעהט פֿון פֿיער אָבטײַלונגען. דאָס רובֿ האָבען זיי הערנער. זײַער קערפּער איז בעדעקט בײַ מאַנכֿע מיט האַרטע, בײַ אַנדערע מיט ווײַכֿע האָר.

1-טע פֿאַמיליע. די מעלי-גרה מיט פּוסטע הערנער.

דער אָקס און די קוה. — אין ווילדען צושטאַנד לעבען זיי אין גרויסע סטאַדעס אונטער דער אָנפֿיהרונג פֿון אַן אַלטען אָקס. און אַ דאַנק זייער סאָציאַלען לעבען, קאָנען זיי זיך מיט ערפֿאָלג פֿערטײַדיגען געגען די רויב-חיות. אין ווילדען צושטאַנד, ווען זיי זענען אויף זיך אַלײַן אָנגעוויזען, בעזיצען זיי שאַרפֿע חושים. זײַערע אויגען זענען גרויס און ווײַטזיכֿטיג. זײַערע אויערן — שטעהענדיג און זעהר בעוועגליך. אָבער אין צושטאַנד פֿון הויז-בהמות, ווען זיי האָבען ניט צו זאָרגען וועגען זײַער זיכֿערקײַט און וועגען נאַהרונג, פֿערליערען זיי פֿיעל פֿון דער שאַרפֿקײַט פֿון זײַערע חושים. ס'בלײַבט נאָר בײַ זיי אַ שאַרפֿער חוש-הריח, וועלכֿער העלפֿט זיי צו אונטערשײַדען די גוטע געוויקסען פֿון די גיפֿטיגע. זײַערע נאָז-לעכֿער זענען

בּרײט און שטענדיג פײכט, און אַ פײכטע נאָז פֿיהלט בּעסער דעם ריח.

די גרויס און דער קאָליר פֿון די קוה איז זעהר פֿערשיעדען, ווי דאָס קומט פֿאָר בּײ אַלע הויז-בּהמות, וועלכע דער מענש האָדוועט פֿון אור-אַלטע צײטען אָן. דער קערפּער איז בּרייט ווי אַ טון. דאָס קומט פֿון גרויי-סען מאָגען, וועלכער דאַרף אַרײַנעהמען אין זיך זעהר אַ גרויסע מאָס שפּײז, ווײל פֿלאַנצענשפּײז איז וועניגער נאַהרהאַפֿט פֿון פֿלײש-שפּײז. דער עק איז לאַנג און אין זײן ענד האָט ער אַ בּינטעל האָר, וועלכער דיענט אָבּצו-טרייבּען די פֿליעגלען. די פֿיס האָבּען צוויי פֿינגער בּעדעקט מיט קאָפּיטעס. פֿון בּײדע זײטען זיצען נאָך צווײ ניט-דערוואַקסענע פֿינגער, וועלכע דער-צרײכען ניט בּיז דער ערד. דער שטערן איז פֿלאַך און בּרײט; בּײם אָקס בּרײטער ווי בּײ דער קוה.

אַלס וואָפֿען זיך צו פֿערטײדיגען דיענען זײ די הערנער. אינוועניג זענען זײ פּוסט און אָנגעטהון ווי אַ שײדעל אויף גרויסע בּײנערנע אויסוויקסען פֿון שטערן-בּײן. די דיקע בּײנער פֿון שאַרבּען בּײ די האָרנ-בּהמות קאָנען פֿערטראָגען די שטאַרקסטע קלעפּ, און זײערע געניק-מוסקעלן זענען די שטאַרקסטע פֿון גאַנצען קערפּער. דעריבּער קאָנען זײ זיך אַזוי גוט פֿערטײדיגען מיט די הערנער. דעריבּער אויך, ווען מען געבּרויכט די האָרנ-בּהמות צום אַקערן, אָדער צום פֿיהרען משאות, לעגט מען אַרויף דעם יאָך אויפֿ'ן שטערן אָדער אויף די הערנער.

די צונג בּײ דער קוה איז אַ לאַנגע און אין שטרײפֿען (פֿאַסיקלעך). זי דיענט איהר אָנצוכאַפּען דאָס גראָז. דאָס צײנער-סיסטעם איז ניט פֿערפֿילט. אין דעם אויבּערשטען קינבּאַק איז נישטאָ ניט קײן בּײס-צײנער, ניט קײן רײס-צײנער, דערפֿאַר אָבּער איז דאָס צאָהן-פֿלײש אויף דעם אָרט דיק און פֿערהאַרטעוועט. אין דעם אונטערשטען קינבּאַק פֿון פֿאָרענט זענען פֿאַרהאַן 8 גאַנצע גלײכע צײנער, וועלכע האָבּען די פֿאָרם פֿון בּײס-צײנער, אָבּער פֿון זײ זענען נאָר די 6 מיטעלע בּײס-צײנער, די צווײ אָבּער פֿון דער זײט זענען רײס-צײנער, וועלכע האָבּען אַ פֿאָרם עהנליך צו בּײס-צײנער. צווישען די פֿאָדער-שטע צײנער און די בּאַק-צײנער איז אַ לאַנגער צווישענשײד. די בּאַק-צײנער, פֿון יעדער זײט אויבּען און אונטען צו 6, — זענען בּרײט, פֿירקאַנטיג מיט קנײטשען פֿון עמאַיל אויף דער אָבּערפֿלאַך. בּײם צוקײען און צומאָלען פֿון דער פֿלאַנצליכער שפּײז בּעוועגט זיך דער אונטערשטער קינבּאַק פֿון אײן זײט צו דער אַנדערער. בּשעת די קוה פֿיטערט זיך, האַפּט זי מיט'ן לאַנ-גען צונג אַ בּינטעל גראָז, דריקט צו מיט די אונטערשטע בּײס-צײנער צו דעם דיקען פֿערהאַרטעוועטן צאָהן-פֿלײש פֿון אויבּערשטען קינבּאַק און

רייסט עס אָב. זי קאָן אויך אָבצופּען קורצע גראָז מיט די ציינער אַליין, אָהן דער צונג.

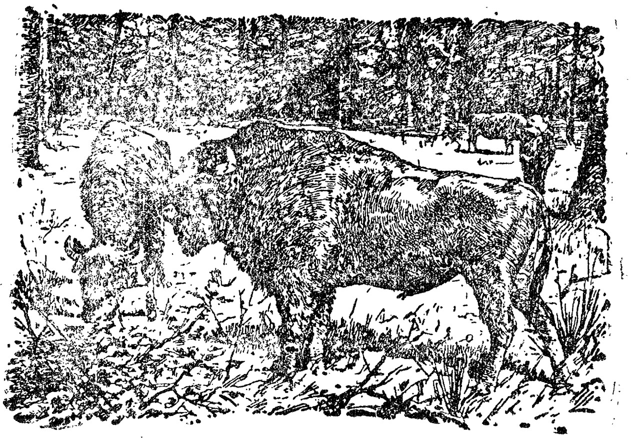
די קוה איז מעלה-גרה, ד. ה. זי האָט די טבע אַרויפצוברענגען נאָכ-אַמאָל די שפּייז פון׳ם מאָגען און זי ווידער צו צוקייען. איהר מאָגען איז דעריבער אויך אַנדערש געבוים און בעשטעהט פון פיער אָבטהיילונגען. צוערשט שלינגט זי אַרונטער די שפּייז, כמעט נאָך גאָר ניט צוקייט, נור בענעצט מיט שפּייעכטס, אין די ערשטע און גרעסטע אָבטהיילונג, וועלכע הייסט **פּאַנסען**. אין אַגעוויסע צייט אַרום, געהט די שפּייז אַריבער אין די אַנדערע און קלענערע אָבטהיילונג, וועלכע הייסט **די הויב** (ווייל איהרע ווענדטלעך זעהען אויס ווי געפלאָכטען). אַז זי האָט זיך גוט אָנגעגעסען, לעגט זי זיך רוהען, און די שפּייז, וואָס איז שוין איצט גענוג דורכגעווייקט געוואָרען, געהט אַרויף שטיקלעכווייז צוריק אין מויל, וואו זי ווערט נאָכאַמאָל גוט צוקייט, און ווערט ווידער אַראָבגעשלונגען און געהט אַריין דירעקט אין די דריטע אָבטהיילונג פון׳ם מאָגען, אָדער **ביכעל** (ווייל זי האָט אויף איהר ווענדטעל אַסך קנייטשען ווי די בלעטער פון אַבוך). פון דאָרטען געהט די שפּייז אַריבער אין די פיערטע אָבטהיילונג, — אָדער דער **לאַב-מאָגען**, וואו די אמת׳ע פערדויאונג קומט פאָר, ער הייסט אויך **קעז-מאָגען**, ווייל אין איהם געפינט מען ביי אַקאַלב אַשטאָף (קעז-לאַב), וואָס ווערט געברויכט צו מאַכען פון מילך קעז. אַדאַנק איהר טבע ווידער צו צוקייען די שפּייז, פערשפּאָרט די בהמה אַסך צייט און כחות אויף צו קייען בשעת׳ן פיטערן. ווען זי וואָלט געמוזט בשעת׳ן פיטערן צוקייען דין גאַנצע מאַסע שפּייז, וואָלט זי געברויכט פערברענגען אויפ׳ן פיטערן אַסך מעהר צייט, אָבער איצט האָט זי נאָר אָנצופילען די ערשטע גרויסע אָבטהיילונג פון׳ם מאָגען, דאַמאָלס לעגט זי זיך אַוועק און קייט-איבער רוהיג איהר עסען.

אונזערע הויז-אָקסען שטאַמען פון די ווילדע אָקסען, וואָס האָבען אַמאָל געלעבט אין אייראָפּאַ, נאָך ביז׳ן מיטעל-אַלטער, און וועלכע זענען דערנאָך אין גאַנצען פערשוואונדען.

אַמאָל איז אויך געווען פערשפּרייט אין אייראָפּאַ אַנ׳אַנדער מין אָקס—דער **אויעראָקס** (зубръ), דער גרעסטער בעל-חי אין אייראָפּאַ, אַרום 4 מעטער לאַנג (בילד 41). איצט איז פון איהם געבליעבען נור אַ קליינע צאָהל אין ביעלאָוועזשער וואַלד, ביי ביאַלוסטאָק, און אין קאַווקאַז. די רעגיערונג בעשיצט איהם און זאָרגט אויף פאַר זיינע נאַהרונג.

אויך אַנ׳אַנדער ווילדער אָקס האָט אַמאָל געלעבט אין אייראָפּאַ,

וואו ער איז שוין יעצט אין גאַנצען פֿערשוואונדען, דאָס איז דער ביזאָן, וואָס איז עהנליך צו דעם אויעראָקס. אויך דער אַמעריקאַנער ביזאָן,



בילד 41. דער אייראָפּעאישער ביזאָן (зубръ).

וואָס האָט אַמאָל בעוואָהנט מיט זיינע אונצעהליגע סטאַדעס די פלאַכען פֿון צפֿון-אַמעריקאַ, איז פֿון די אייראָפּעאישע איינוואַנדערער כמעט אין גאַנצען אויסגעראָט געוואָרען. מערקווירדיג איז, וואָס אין דרום-אַמעריקאַ זענען קיין אָקסען גאָר ניט געווען, בשעת מען האָט זי ענטדעקט.

פֿון אַנדערע אָקסען איז מערקווירדיג דער טיבעטישער אָקס יאַק, ביי וועלכען עס לאָזען זיך אַראָב געדיכטע, לאַנגע האָר פֿון די זייטען ביז צו דער ערד, ווי אויך די אַפֿריקאַנישע און אינדישע ביפֿעלן.

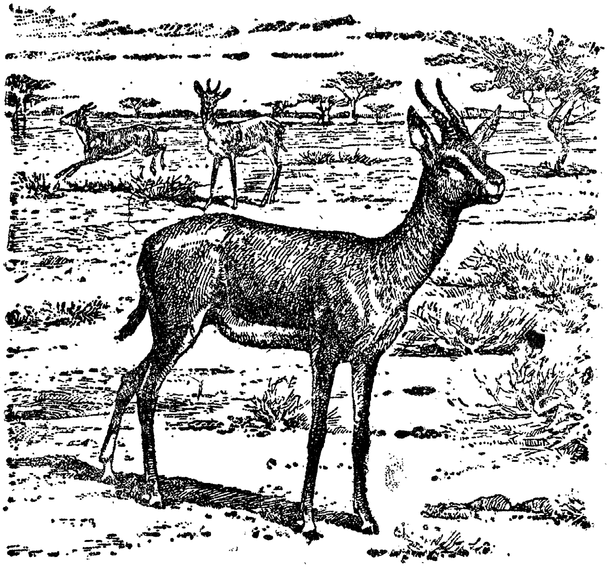
נאָך דער קוה זענען דער שעפּס און די ציעג די וויכטיגסטע הויז-בהמות.

אונזער הויז-שעפּס שטאַמט פֿון די ווילדע שעפּסען, וועלכע וואָהנען אין די בערגיגע לענדער (די אַלפּען). אין די טאָלען לעבען נור די הויזליכע שעפּסען. די הויזליכע שעפּסען האָבען פֿערלאָרען די גוטע אייגענשאַפֿטען פֿון די ווילדע שעפּסען: די לעבהאַפֿטיגקייט, דעם שכל, דעם פֿערשטאַנד אויסצומיידען די געפֿאַהר, און זענען געוואָרען טעמפּ און שרעקענדיג. ביי אַ שרעק ווערען זיי ווי געלעהמט און, ניט וויסענדיג, וואָס צו טהון, וואַרפֿען זיי זיך אַליין אַריין אין אַ אָפֿענע געפֿאַהר. פֿון די ווילדע שעפּסען האָבען זיי נור בעקומען בירושה זייער פֿעהיגקייט צו קלעטערן אויף די העכסטע בערג. דער שעפּס בענוגענט זיך מיט דער אָרימסטער שפּייז. ס'איז פֿאַרהאַן

אַ סך מינים שעפּסען. די בעסטע וואָל גיט דער מעריגאָס- און דער עלעקטאָראַל-שעפּס, דאָס בעסטע פלייש — דער ענגלישער שעפּס און די בעסטע שמאַלץ — דער שעפּס מיט'ן גראָבען עק.

די ציעג. — די ווילדע ציעג לעבט אויך, ווי דער ווילדער שעפּס, אויף הויכע בערג. די נקבות און די יונגע ציגעלעך געהען אַרום אין קליינע סטאַדעס אונטער דער אָנפיהרונג פון אַן אַלטען זכר, אָבער די אַלטע זכרים בלאָנדזשען אַרום איינציגווייז. ביי דער נאַכט, און אין אַ קאַלטען ווינטער, לאָזען זיי זיך אַראָב אין טאָל זוכען נאַהרונג. זיי ליעבען דער-הויפּט זאַפטיגע פלאַנצען און זענען גרויסע נאַשערס אויף זאַלץ. פון זייערע חושים איז שוואַך דאָס אויג, אָבער דער חוש-הריח און בעזונדערס זייער געהער איז זעהר שאַרף. די ציעג איז לעבהאַפט, פלינק און גע-שיקט, און אויך די הויז-ציעג האָט די זעלבע טבע. די בעסטע וואָל גיעט די אַנגאָראַ-ציעג און די קאַשעמיר-ציעג. זיי גיעבען אַלאַנגע, זיידיגע וואָל, פון וועלכער מען פאַבריצירט די פיינסטע שטאָפען. די ציעג איז אויך ניצליך מיט איהר מילך, זי ווערט אויך גערופען „דעם אָרעמאַנ'ס קוה".

די אַנטילאָפּען לעבען דערהויפּט אין די סטעפּעס און מדבריות פון אַפריקאַ. צו זיי געהערט די גאַזעל (בילד 42). איהר קאָליר איז



בילד 42. — די גאַזעל.

אַזוי עהנליך צו דער פאַרב פון דער וויסטעניש, אַז אַפילו דאָס געניטע אויג פון די איינוואָהנער פונ'ם מדבר בעמערקט זי מיט מיה, ווען זי לעגט זיך אַוועק אָבּרוהען, אָנשפּאַרענדיג זיך אין אַ שטיין. אַ דאַנק איהר צאַרטען שלאַנקען קערפּער און איהרע לאַנגע אָבער שטאַרקע פיס, קאָן זי לויפען געשווינד ווי דער ווינד, און דאָס גיעט איהר די מעגליכקייט אויס צוזוכען שפּייז אַפילו אין די אָרעמסטע געגענדען פון איהר היים-לאַנד (צפון-אַפריקאַ, אַראַביען און סיריען) און אויך צו אַנטלויפען פון די רויב-חיות פונ'ם מדבר.

די איינציגע איראָפּעאישע אַנטילאָפּע איז די געמזע (בילד 43).

בילד 43. — די געמזע אין לויפען.

זי וואָהנט אין די הויכע בערג פון די אַלפּען, די פּירענעען, די אַבּרוצען, די קאַרפּאַטען, באַלקאַנען און קאַווקאַז. זי קלעטערט אַרויף אַזוי הויך אויף די בערג, ביז וואַנען ס'וואַקסט נאָך גראָז. אויף אַזעלכע פעלזען פונ'ם באַרג, וואו אַ מענש קאָן שוין ניט דערגרייכען, קלעטערט זי אַרויף ווי פליהענדיג. אַ שמאַלער פּאַס פון אַ פעלז, וואָס ס'איז נור ברייט ווי אַ

האַנד, איז פאַר איהר גענוג צו געהן. אויף אַ שטעהעדיגע וואַנד פון אַ באַרג ביז 4 מעטער הויך קלעטערט זי אַרויף אַזוי לייכט, ווי זי שפּרינגט אַריבער אַ שפּאַלט פון 7 מעטער ברייט. איהרע קורצע געלב-ברוינע האָר פון זומער ווערט ווינטער געדיכט, לאַנג און שוואַרץ. ווען די סטאַדע לעגט זיך אָברוהען אין אַנ'אָרט, פון וואַנען ס'זעהט זיך די אומגעגענד, בלייבען עטליכע געמזען אַלס וועכטער, און ווי נאָר ס'הערט זיך אַ פערדעכטיג גערויש, געבען זיי אַ פייף, און די גאַנצע סטאַדע מאַכט פליטה.

II-טע פאַמיליע. דער הירש.

דער הירש קאָן דיענען אַלס פאָרשטעהער פון דער פאַמיליע (בילד 44). די הירשען צייכנען זיך אויס מיט זייערע לאַנגע, האַרטע, ביינערנע, פערצווייגטע הערנער. זיי זיצען אויף קורצע אויסוואוקסען פון די ביינער אויפ'ן שטערן און זענען פון דרויסען ניט בעדעקט מיט אַ האָרנדיגען פלאַסט.

בילד 44. — דער עדעל-הירש.

זיי זענען פאַרהאַן נור ביי'ם זכר. אָבער ביי'ם צפון'דיגען הירש, אָדער רענטהיער, זענען די הערנער אויך פאַרהאַן ביי דער נקבה. די הערנער וואַקסען ניט אויס ביי'ם הירש איינמאָל אויף אַלע מאָל, ווי ביי דער קוה צ. ב., נור זיי פאַלען אַראָב יעדעס יאָהר און וואַקסען אויס פון דאָס ניי. אַזוי קומט אויס דעם הירש צו בלייבען אַ געוויסע צייט אָהן הערנער.

אין אָנהויב פֿריהלינג פֿאַלען די הערנער אָב און ס'בלייבען נור די ביינערנע אויסוואוקסען פֿונ'ם שטערן, באַלד אָבער הויבען זיי אָן ווידער צו וואַקסען, און אין 2—3 מאָנאַט אַרום זענען זיי שוין פֿאַרטיג. פֿריהער זענען זיי ווייך און בעדעקט מיט אַ האָריגער הויט, אָבער ביסלעכווייז ווערען זיי פֿער־האַרטעוועט, די הויט ווערט פֿערטריקענט, און דער הירש רייסט זי אַראָב, ייבענדיג זיך מיט די הערנער אָן די בוימער.

אין ערשטען יאָהר וואַקסען אויס נור איינפֿאַכע נישט פֿערצווייגטע הערנער. אויפֿ'ן אַנדערן יאָהר פֿאַלען זיי אָב און אויף זייער שטעל וואַק־סען אויס נייע הערנער, אָבער שוין מיט צוויי צווייגען. אויפֿ'ן דריטען יאָהר ווערען ביידע צווייגען פֿערדאָפּעלט און עס בעווייזט זיך אַ נייער צווייג און אַזוי ווייטער. דאָס אָנוואַקסען פֿון די צווייגען פֿון יאָהר צו יאָהר דויערט אַזוי לאַנג, ביז די הערנער דערגרייכען זייער ענדגילטיגע גרויס.

נאָכפֿאָרשענדיג די געשיכטע, ווי דער הירש האָט זיך ענטוויקעלט אויף דער ערד, זעהט מען, אַז אין די עלטסטע ערד־פּלאַסטען געפֿינען זיך איבעררעשטען פֿון אויסגעשטאָרבענע מינים הירשען מיט איינפֿאַכע, נישט פֿערצווייגטע הערנער, דערנאָך אין די יונגערע ערד־פּלאַסטען גראָבט מען אויס רעשטען פֿון הירשען מיט הערנער פֿון צוויי צווייגען, און אין נאָך יונגערע געפֿינט מען סקעלעטען פֿון הירשען מיט אַלץ מעהר און מעהר פֿערצווייגטע הערנער. עס קומט אויס, אַז אין לעבען פֿון יעדען הירש חזר'ט זיך איבער די זעלבע געשיכטע, וועלכע זיינע אורעלטערן האָבען דורכגעמאַכט אין אַ משך פֿון אַ סך דורות אין די פֿערגאַנגענע עפּאָכען פֿון דער ערד־געשיכטע.

די פֿערשיעדענע מינים הירשען זענען פֿערשפּרייט אין איירָאָפּאַ, אַזיען און אַמעריקאַ, אָבער זיי געפֿינען זיך בכלל נישט אין אויסטראַליען און אויך אין דרום־אַפֿריקאַ.

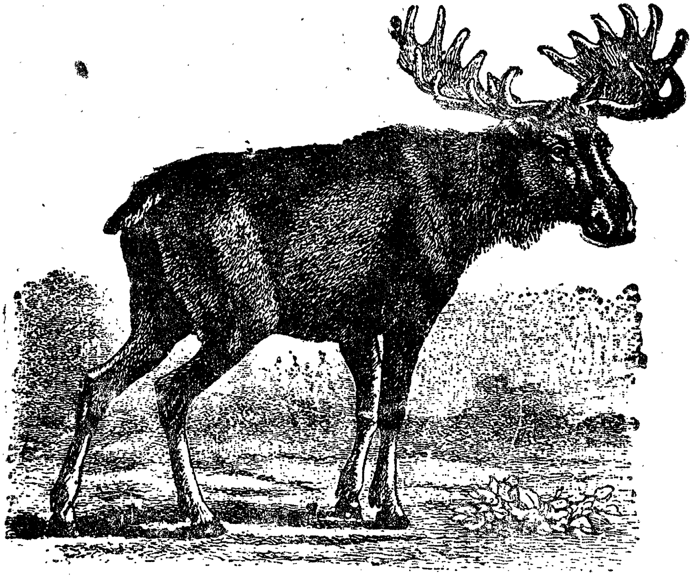
די הירשען לעבען אין וועלדער. דערהויפּט אין אַזוינע מיט הויכע בוימער, וואו זייערע הערנער זאָלען זיך ניט קאָנען פֿערטשעפּען. זיי דער־נעהרען זיך מיט גראָז, בלעטער און פֿרישע קאָרע פֿון בוימער. זיי ברענ־גען דעריבער פֿיעל שאָדען די וועלדער.

דער אמת'ער הירש, אָדער, ווי מען רופֿט איהם, **דער עדעל־הירש**, זעהט אויס זעהר שען (אויף העברעאיש בעדייט דאָס וואָרט „צבי"—הירש און פּראַכט). צוליעב זיין גרויס, זיין קראַפֿט און פֿלינקייט, און צוליעב זיין שענעם קאָפּ און שענעם האַלז, וואָס איז בעפּוצט ביי'ם

זכר מיט אַ גריווע, קאָן ער מיט רעכט אָנגערופֿען ווערען „דער קעניג פֿון אונזערע וועלדער".

די הירש-קוה (лань) שטאַמט פֿון דרום-אייראָפּאַ. מען האַלט זי אין פּאַרקען.

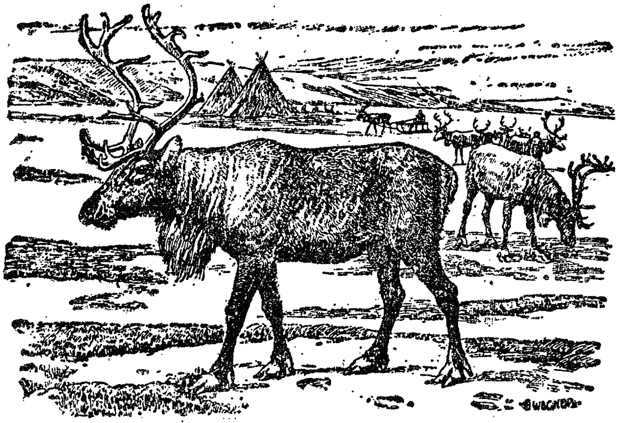
דאָס עלענטהיער (лось) האָט אַמאָל געלעבט אין גאַנץ אייראָפּאַ. אין דייטשלאַנד איז פֿון איהם געבליבען אַ קליינע צאָהל אין אַ וואַלד ביי טילזיט. אין ווילדען צושטאַנד איז דאָס אַ שטאַרקער הירש מיט הויכע פֿיס. ער איז גרויס כמעט ווי אַ פֿערד. ער געפֿינט זיך אין שוועדען, אין צפון-טייל פֿון רוסלאַנד, אין אַזיען און צפון-אַמעריקאַ (בילד 45).



בילד 45. — דאָס עלענטהיער.

דער צפון'דיגער הירש. — ער אונטערשיידט זיך פֿון די איבעריגע מינים דערמיט, וואָס זיין נקבה האָט אויך הערנער (בילד 46). ער לעבט אין די צפון'דיגע פּאָלאַר-לענדער פֿון אייראָפּאַ, אַזיען און אַמעריקאַ, אַ טייל — אין ווילדען צושטאַנד, אַ טייל — אַלס הויז-בהמה, און בילדעט די ניצליכסטע בהמה פֿאַר די איינוואָהנער פֿון יענע לענדער. זיינע ברייטע קאָפּיטעס פֿון די צוויי הויפּט-פֿינגער און זיינע קאָפּיטעס פֿון די צוויי נעבען-פֿינגער, וואָס בעריהרען כמעט די ערד, ערלויבען איהם לייכט צו טרעטען

אויף יעדען זומפיגען באָדען פון די טונדרעס און אויף די ווייטע שנעע־פלאַכען פון די פּאָלאַר־לענדער. זיין טונקעל, לייכט זומער־קלייד בייט זיך



בילד 46. — דער צפונ׳דיגער הירש (רענטהיער).

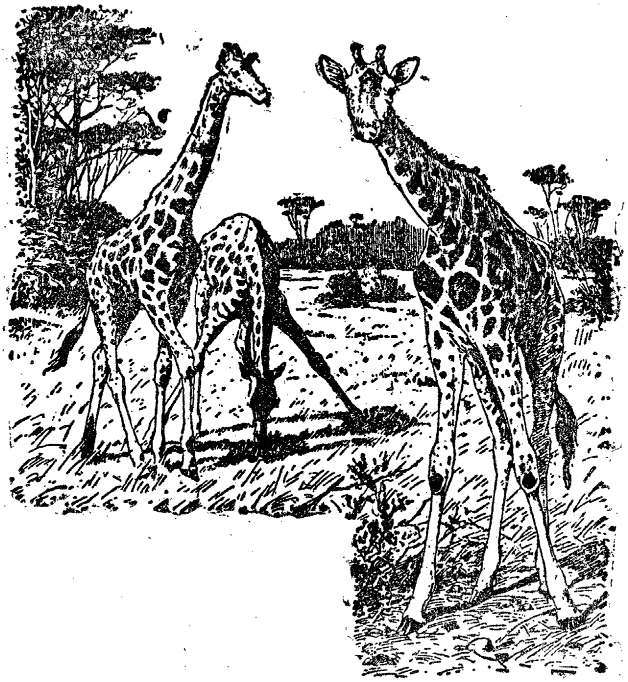
אין אָנהויב ווינטער אין אַ העלען ווינטער־פוטער, אַרום 4 סענטימעטער די דיק. זיי דערנעהרען זיך מיט גראָז, און ווינטער — מיט דעם „הירש־מאָך״, וועלכען זיי גראָבען אויס פון אונטער׳ן שנעע מיט די קאָפּיטעס.

די איינוואָהנער פון די צפונ׳דיגע לענדער האַלטען אויס גאַנצע סטאַדעס פון׳ם צפון־הירש, ווייל ער איז פאַר זיי אַלץ און ליפערט זיי אַלץ, וואָס ס׳איז נויטיג צום לעבען: ער פיהרט זיי אין לייכטע שליטענס איבער די ברייטע, ווייטע שנעע־פעלדער. זיין פעל געהט אויף קליידער און אויף צו בעדעקען זייערע געצעלטען. זיין פלייש, מילך און בלוט זענען זייער הויפּט־שפּייז. פון די ביינער און הערנער מאַכט מען פערשיעדענע הויז־כלים. זיין צונג איז פאַר זיי זעהר אַ געשמאַקער מאכל. אפילו דער אינהאַלט פון זיין מאָגען ווערט געברויכט אַנשטאַט גרינסען.

III-טע פאַמיליע. די זשיראַפע.

די זשיראַפע. — זי איז די העכסטע פון אַלע זויג־חיות. זי האַלט מעהר ווי 5 מעטער די הויך (בילד 47). איהר היים איז די סטעפּען־לענדער פון מיטעל־און דרום־אַפריקאַ. איהר האַלז איז זעהר לאַנג, אָבער ער בעשטעהט נור פון 7 האַלז־ווירבעלן, ווי ביי די איבריגע זויג־בהמות. זי האָט אַ קליינעם קאָפּ מיט צוויי קורצע געוויקסען בעדעקט מיט הויט און

האָר, אָבער אָהן הערנער. די זשיראַפֿע דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט בלעטער פֿון בוימער, בעזונדערס פֿון מימאָזען-בוימער, וועלכע זי דערהאַפּט מיט איהר לאַנגער צונג, וואָס האָט די פֿאָרם פֿון אַ וואָרים.

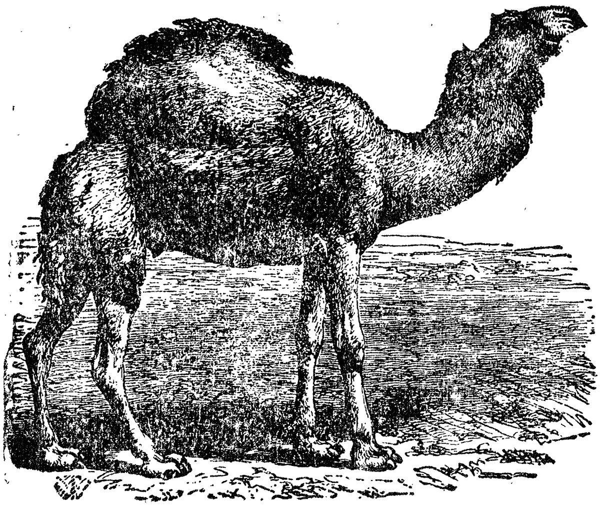


בילד 47. — די זשיראַפֿע.

הגם איהר האַלז איז אונגעוועהנליך לאַנג, קאָן זי אבער ניט חאַפּען שפּייז פֿון דער ערד, סיידען זי רוקט פֿונאַנדער זעהר ברייט איהרע פֿיס. איהר קאָליר איז טונקעל-געלב מיט אַ סך ברוינע פלעקען. אין פלוג דוכט זיך, אַז אַזאַ קאָליר וואַרפט זיך אין די אויגען פֿון דער וויטען, אָבער אין אמת'ן, ווען זי שטעהט צווישען די מימאָזען, וואָס זייערע בלעטער זענען איהר ליעבלינגס-שפּייז, איז שווער זי אונטערצושיידען, אַפילו פֿון דער נאָהענט, פֿון אַ בוים-שטאַם, וואָס איז בעדעקט מיט מאָך, און אַזוי אַרום איז זי בעשיצט פֿון איהרע פֿיינד. אָבער ווען דער פֿיינד ענטדעקט זי, זוכט זי איהר רעטונג דורך אַ שנעלען אנטלויפֿען, און דערצו העלפֿען איהר גוט איהרע לאַנגע פֿיס.

ׅ17-טע פאַמיליע. דער קעמעל.

דער קעמעל מיט איין הויקער, אָדער דער דראָמעדאַר. דאָס איז אַ גרויסע בהמה מיט אַ לאַנגען, אויסגעבויגענעם האַלז, מיט לאַנגע פֿיס. אויפ'ן רוקען האָט ער אַ גרויסען הויקער, וועלכער איז אָנגעפֿילט מיט פֿעטס (בילד 48). הערנער האָט ער ניט, אָבער אַנשטאַט דעם האָט ער



בילד 48. — דער קעמעל.

שאַרפֿע רייס-ציינער, מיט וועלכע ער קאָן זיך פֿערטיידיגען. **בכלל, אַלע מעלי-גרה-בהמות, וועלכע האָבען הערנער, האָבען קיין רייס-ציינער נישט.**

שוין פֿון אוראַלטע צייטען איז דער קעמעל די נויטיגסטע בהמה פֿאַר'ן מענשען אין אַזיען, פֿון מיטעללענדישען ים אָן ביז אינדיען, און אין גאַנץ צפון-אַפֿריקאַ. די ווייטע וויסטענישען און סטעפּען פֿון די דאָזיגע לענדער, וועלכע זענען אָרעם אין וואַסער און פֿלאַנצען, קאָנען נור בע-בעוואָהנט ווערען פֿון מענשען צוליעב דעם קעמעל, ווייל ער גיעט זיי אַלץ, וואָס ס'איז נויטיג צום לעבען: שמאַלץ, פֿלייש, מילך, פֿעל און וואָל. אַפֿילו זיין מיסט דיענט אַנשטאַט האָלץ, אַלס הייץ-מאַטעריאַל. נור אויפ'ן קעמעל איז מעגליך דורכצורייזען די טרויריגע זאַמדיגע און שטיינעריגע מדבריות און איבערצופֿיהרען סחורות פֿון איין ברעג פֿונ'ם זאַמדיגען ים

ביז דעם אַנדערען ברעג. דעריבער רופען די אַראַבער דעם קעמעל „דאָס שיף פון'ם מדבר".

זיין קערפּער איז גוט צוגעפּאַסט צום לעבען אינ'ם מדבר. זיין הויקער איז פאַר איהם אַ מאַגאַזין פון פעטס, וואָס ערלויבט דעם קעמעל לאַנג איבערצוטראָגען דעם הונגער. זיין הויקער ווערט קלענער, ווען ער הונגערט און ווערט ווידער גרויס, ווען ער עסט גוט. זיינע לאַנגע, שטאַרקע פיס האָבען נור צוויי פינגער מיט קליינע קלויען, וועלכע זענען פערוואַקסען אין איין ברייטע, האַרטע פוס-זויהל, וואָס לאָזט ניט די פיס איינזינקען אין דעם שיטערען זאַמד, און פערהיטען אויך די פיס פון צו ווערען צו-וואונדעט פון'ם שטעכעדיגען, אָנגעברענטען זאַמד. אַזעלכע פערהאַרטע-וועטע ערטער געפינען זיך ביי איהם אויך אויפ'ן ברוסט און אויף די קניע, ווייל די דאָזיגע שטעלען בעריהרען די ערד, ווען ער ליעגט. די ליפען, די צונג און דער מויל זענען אויך בעדעקט מיט אַ פערהאַרטעוועטען דיקען פלאַסט, וועלכער גיעט די מעגליכקייט דעם קעמעל צו עסען די זעהר שטעכעדיגע געוויקסען פון דעם מדבר, וואָס קיין אַנדער בהמה וואָלט ניט קענען אריינגעהמען אינ'ם מויל. זיין מאַגען בעשטעהט נור פון דריי אָבטיילונגען (איהם פעהלט די דריטע מאָגען-אָבטיילונג פון די מעלי-גרה-בהמות). אין דער ערשטער מאָגען-אָבטיילונג געפינען זיך איניגע רייהען צימערלעך, וועלכע קאָנען זיך פערמאַכען, ווען זיי ווערען אָנגעפילט מיט וואַסער, און לאַנג אויפהאַלטען אין זיך אַ פאָרראַט פון וואַסער. דאָס גיעט דעם קעמעל די מעגליכקייט איבערצוטראָגען דאָרשט בשעת זיין רייזע איבער דער וואַסער-אָרעמער וויסטעניש. אין דער גרעסטער היץ קאָן ער אויסקו-מען עטליכע טעג אָהן וואַסער, און ווען ער דערנעהרט זיך מיט זאַפטיגע פלאַנצען, קאָן ער אויך אויסקומען אָהן וואַסער עטליכע וואָכען.

דער קעמעל געהט שנעל מיט לאַנגע, ברייטע טריט. אַנ'אָנגעלאָדע-נער קעמעל מאַכט אַ טאָג 50 קילאָמעטער, און אַ ר י י ט - ק ע מ ע ל — דריי מאָל אַזוי פיעל. דער קעמעל געהט, בעווענענדיג צוגלייך ביידע פיס פון איין זייט, ווייל ווען ער וואָלט געגאַנגען, ווי דאָס רוב זויג-חיות, צוערשט מיט דעם לינקען הינטערשטען און רעכטען פאָדערשטען פוס, וואָלט ער, צוליעב זיינע לאַנגע פיס, אַרויפגעטרעטען שטענדיג מיט דעם הינטערשטען פוס אויף דעם פאָדערשטען. דעריבער שאָקעלט ער זיך געהענדיג („דאָס שיף פון מדבר").

זיין שאַרפער חוש-הריח ווייזט איהם אָן אין אַ מרחק פון עטליכע קילאָמעטער אויף אַ קוואַל, אַפילו ווען ער איז פערבאָרגען אינ'ם זאַמד.

ער פיהלט דאָס אָנקומען פון דעם ברענעדיגען מדבר-ווינד (דער סאַמום פון סאַהאַראַ) אַ צייט פריהער, איידער דער רייזענדער. דאַן הויבט ער אָן צו מאַכען שנעלע פיס, כדי צו דערגרייכען אַ בעשוצטען אָרט. ניט איינמאָל האָבען שוין די רייזענדער געהאַט צו פערדאַנקען זייער לעבען נור דעם קעמעל.

דער היים-אָרט פונ׳ם דראָמעדאַר איז אַראַביען; פון דאָרטען האָט ער זיך פערברייט איבער מעסאָפּאָטאַמיען, קליין-אַזיען און צפון-אַפריקא. שוין פון אוראַלטע צייטען אָן האָט איהם דער מענש צוגעוואָהנט אַלס הויז-בהמה, און איצטער געפינט ער זיך שוין מעהר אין ערגיץ ניט אין ווילדען צושטאַנד. אַ דאַנק זיין געדולד און אויסדויער און זיין געניגזאַמקייט אין נאַהרונג, ווי אויך זיין טבע צו קענען לאַנג ליידען דורשט, קאָן מען אָהן איהם ניט אויסקומען אין די מדבריות פון אַזיען און אַפריקא.

דער קעמעל מיט צוויי הויקערס.—ער לעבט אין די סטעפּעס פון צענטראַל-אַזיען.

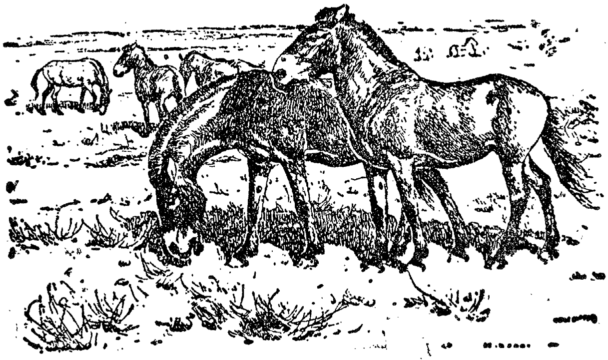
נאָהענטע קרובים פון קעמעל זענען: **די לאַמאַ**, די הויפּט הויז-בהמה פון די בערג-לענדער אין דרום-אַמעריקא. זי איז גרויס ווי אַן עזעל און ווערט געברויכט אַלס משא-בהמה אויף די בערג. מען נוצט אויך איהר וואָל, וועלכע איז אָבער נישט אַזוי דין, ווי די וואָל פון איהרע נאָהענטע קרובים: **די אַלפּאַגאַ**, וואָס מען האָדעוועט אַלס הויז-בהמה וועגען איהרע אויסגעצייכענטע, לאַנגע און דינע וואָל, און די ווילדע **וויגאָן**. די לעצטעביידע בעלי-חיים וואָהנען אויך אין יענע לענדער.

ב) די אונפּאַרפינגעריגע.

זייערע הויפּט-סימנים: זיי האָבען נישט קיין גראַדע צאָהל פינגער מיט קאָפּיטעס (קלויען) (5, 3 אָדער 1). דער דריטער פינגער איז אַלע מאָל דער שטאַרקסטער. די פינגער, וואָס דערגרייכען ניט ביז דער ערד, זענען קליין, אָדער זיי זענען גאָרנישט פאַרהאַן. זיי האָבען ביים-ציינער אויף ביידע קינבאַקען.

דאָס פערד — אין ווילדען צושטאַנד לעבען די פערד אין גרויסע סטאַדעס (טאַבונעס) (בילד 49). ווי אַלע גראַז-עסענדיגע בהמות, וואָס לעבען אין פרייע ערטער (אין סטעפּעס) און וואָס מוזען זיך שטענדיג היטען פון רויב-חיות, בעזיצען זיי שאַרפע חושים. בעזונדער איז ביי זיי ענטוויקעלט דאָס געהער. זייערע אויערן זענען שטעהענדיגע און זעהר בעוועגליכע און ביי דעם קלענסטען גערויש שטעלען זיי אָן די אויערן. אין פאַל, ווען רויב-חיות בעפאַלען זיי, רעטען זיי זיך דורך אַנטלויפען, ווייל צוליעב זייערע לאַנגע שטאַרקע פיס לויפען זיי זעהר שנעל, אָדער זיי שטעלען זיך אַנט-

קענען פֿײַנד אַלע צוזאַמען, דערבײַ שטעלען זיך די נקבות מיט זײַערע קינדער אין מיטען, און די זכרים פֿערטײַדיגען זיך מיט די קאָפּיטעס און מיט די צײַנער. אַזוי אַרום האָבען די פֿערד, צוליעב זײַער געזעלשאַפֿטלי-



בילד 42 — ווילדע פֿערד אין די סטעפּעס.

כען לעבען, שוין אין ווילדען צושטאַנד אויסגעבילדעט בײַ זיך די מעלות פֿון אויפֿריכטיגקײַט, טרײַקײַט און צוגעבונדענהײַט אײַנער צום אַנדערן, און אָט די גוטע מדות האָט דער מענש דערנאָך אויסגענוצט, צוגעוועהנענדיג דאָס פֿערד צו זיך.

דער הײמ-אָרט פֿונ׳ם פֿערד איז, ווי ס׳שײַנט, די סטעפּעס פֿון צענטראַל-אַזיען, וואו עס האָבען דאָס פֿערד צו זיך צוגעוועהנט די ווילדע אַרומוואַנדערנדיגע פֿעלקער (נאָמאַדען): די הונען, טאַטאַרען, קאַלמיקען, וועלכע פֿערברענגען כמעט זײַער גאַנץ לעבען אויפֿ׳ן פֿערד און בײַ וועמען פֿערדענ-פֿלײַש און פֿערדענ-מילך איז כמעט זייער אײנציגע נאַהרונג.

דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט פֿערשיעדענע מינים פֿערד. יעדעס לאַנד האָט זײַנע מינים. די וויכטיגסטע אַרבייטס-פֿערד אין אייראָפּא זעגען די גרויסע און שווערע דענישע, בעלגישע, ענגלישע און פֿראַנצעזישע די אַראַבישע און די ענגלישע „רײַנבלוטיגע“ זענען זעהר פֿלינק און זענען די בעסטע רייט-פֿערד, וועלכע לויפֿען זעהר געשווינד. די פֿערשיעדענע מינים פֿערד זענען אויך פֿון פֿערשיעדענעם וואוקס. וואָס פֿאַר אַ גרויסער אונטערשיעד אין וואוקס איז צווישען די גרויסע אַרבײַטס-פֿערד און אַ פּאָני, וועלכער איז נור 1 מעטער הויך (ביז׳ן שולטער)! אָבער אַלע מינים פֿערד האָבען אויפֿ׳ן האַלז אַ לאַנגע גריווע און אויפֿ׳ן שטערן אַ בינטעל האָר. דער עק איז קורץ מיט לאַנגע האָר און דיענט אָבצוטרייבען די פֿליענען.

דערצו דיענט אויך דאָס ציטערן פֿון זײַן פֿעל, וואָס איז בײַ'ם פֿערד זעהר בעוועגליך.

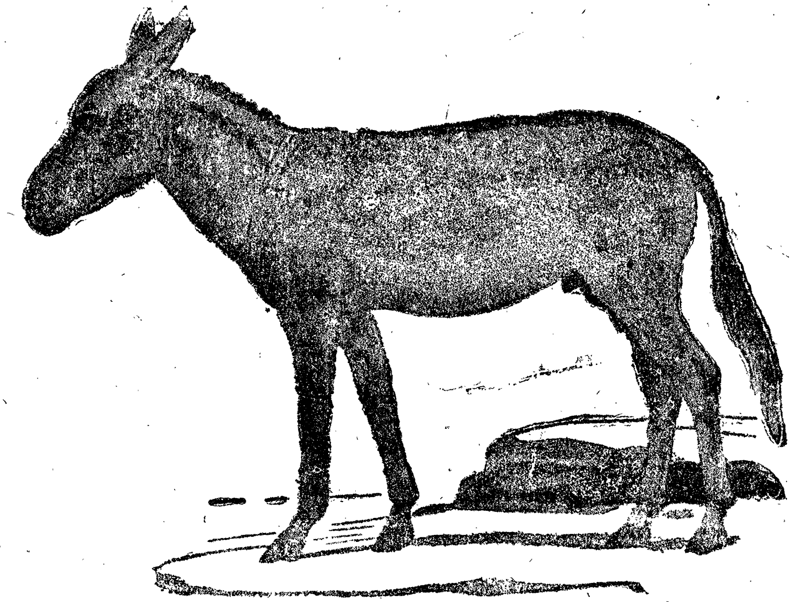
די ברוסט פֿונ'ם פֿערד איז ברייט, די פֿיס דין און הויך, אָבער זעהר שטאַרק, און נור מיט איין ברייטען שטאַרקען פֿינגער, בעדעקט צום סוף מיט אַ האַרטער קאָפּיטע. אַזוי ווי אונזערע פֿערד געהען דאָס רוב אויף אַ האַרטען באָדען (די גאַסען, דער ברוק), בעשלאָגט מען זייער קאָפּיטע מיט אייזען, כדי זי זאָל זיך ניט צופֿיעל אָבּרײַבען.

זיינע ליפּען זענען זעהר בעוועגליך. זיינע בייס-ציינער, צו 6 אויבען און אונטען, זענען געקעהרט נאָך פֿאָרענט און האָבען אַנ'אָוואַל (אַ לענגליך-קיילעכדיג) גריבעלע, וועלכעס איז זעהר ברייט ביי יונגע פֿערד, אָבער מיט'ן עלטער ווערט עס אָבגעריבען, און ביי אַלטע פֿערד פֿערשווינדט עס אינגאַנצען. נאָך דער גרויס פֿון דעם גריבעלע שאַצט מען דעם עלטער פֿון אַ פֿערד. זיינע רייס-ציינער זענען קליין און זענען נור פֿאַרהאַן ביי זכרים. צווישען די פֿאָדערשטע ציינער און די באַק-ציינער איז פֿאַרהאַן אַ גרויסער פֿרייער צווישענשייד. אויף דעם אָרט לעגט מען דאָס געבים פֿונ'ם צוים. די באַק-ציינער זענען גרויס, שטאַרק, מיט פֿערדרעהטע קנייטשען פֿון עמאַיל אויף זייער אָבערפֿלאַך, כדי צו קענען גוט צורייבען די שפּייז. דאָס פֿערד חאַפּט אַ בינטעל גראָז מיט די ליפּען, צופּט עס אָב מיט די בייס-ציינער און צוקייט מיט די באַק-ציינער. דער מאָגען איז ביי'ם פערד ניט זעהר גרויס, אָבער דערפֿאַר איז דער בלינדער דאַרם און דער גראָבער דאַרם זעהר גרויס. זיין מאַרך צייכענט זיך אויס מיט אַ גרויסער צאָהל קנייטשען און קרימונגען, און דאָס ווייזט אויף אַ גרעסערע ענטוויקלונג פֿון פֿערשטאַנד. אין אמת'ען איז דאָס פֿערד איינע פֿון די פֿערשטענדיגסטע בהמות, און אין צוגעוואָהנטען צושטאַנד איז דאָס פֿערד אַ טרייער, איבערגעגעבענער פֿריינד און חבר פֿונ'ם מענשען.

דער עזעל איז עהנליך צו דעם פֿערד (בילד 50), ער אונטערשיידעט זיך פֿון איהם מיט זיין קלענערען וואוקס, זיינע לאַנגע אויערן און מיט זיין לענגערען עק, מיט אַ בינטעל האָר ביי'ם סוף. דאָס איז זעהר אַ בעשיידענע בהמה. ער עסט אפילו שטעכעדיגע געוויקסען, ער מוז אָבער האָבען שטענדיג ריין וואַסער צום טרינקען. זיינע עקשנות איז געוואָרען אַ שם-דבר. דער עזעל איז זעהר אַ נוצליכע הויז-בהמה. אין דרום-אייראָפּא, עגיפּטען, פּאַלעסטינא א. אַ. וו. דיענט ער אַלס לאַסט-בהמה.

דער מויל-עזעל — איז אַ צומישונג (כלאַים) פֿון אַ פֿאָטער אַ פֿערד און אַ מוטער אַ עזעלין. דער מויל-עזעל איז זעהר נוצליך אין די בערגיגע

לענדער. ער פֿעראייניגט אין זיך די קראַפֿט פֿון אַ פֿערד און די גענינזאַמ-קייט פֿון אַ עזעל. ער גערט מיט אַ זיכערען טריט אויף דעם שמאָלסטען שטעג און ביי'ם ברעג פֿון אַ שרעקליכען אָבגרונד, און שטרויכעלט קיין מאל ניט.



בילד 50 — דער אַזיאַטישער עזעל

די זעבראַ. — דרום- און מזרח-אַפֿריקא איז דאָס היים-לאַנד פֿון שנעלפֿיסיגע פֿערד, געשטרייפֿט מיט פֿערשיעדענע פֿאַרבען. די בעקאַנטעס-

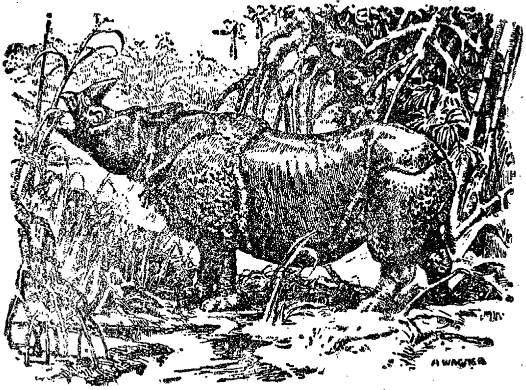
בילד 51. — די זעבראַ אין די סטעפּעס.

טע בהמה איז די זעברא (בילד 51). איהר קערפּער איז בעדעקט מיט רויטליך-ברוינע שטרייפען אויף א ווייסען גרונד. אין זאָאָלאָגישען גאָרטען יואַרפען זיך די שענע בהמות אין די אויגען מיט זייערע שטרייפען, אָבער אין די פרייע סטעפּעס, ווי אַלע רייזענדער בעהויפּטען, ווערט זייער פאַרב פערשמאָלצען מיט דעם קאָליר פונ'ם אַרומיגען אָרט און מען בעמערקט זיי ניט אַפילו פון א נאָהענטער שטרעקע. ווען זיי רוהען אין מיטאָג-צייט אין שאָטען פון די בוימער, פערשמעלצען זיך וואונדערבאַר די ציטערנדע שאָטענס פון די בוימער מיט די שטרייפען פון זייער קערפּער, און אין אָבענד, ווען דער לייב און דער לעמפּערט לויערען אויף זיי, גיעסען זיך צונויף זייערע העלע און דונקעלע שטרייפען אין א גרויען קאָליר, וואָס מאַכט זיי אונבעמערקט אַפילו פון נאָהענטען.

מיר האָבען שוין געזאָגט, אַז בײ'ם פערד איז געבליעבען פון די פינף פינגער פון די איבעריגע זויג-חיות נור דער מיטעלער פינגער. פון 2-טען און 4-טען פינגער זענען געבליעבען נור ביינדלעך אַלס סימנים. אָבער די אויסגעגראָבענע איבעררעשטען פון לאַנג אויסגעשטאָרבענע פערד ווייזען אונז, אַז דאָס פערד איז נישט אַלעמאָל געווען נור מיט איין פינגער. די עלטעסטע פערד, וואָס מען געפינט זייערע סקעלעטען אין דער ערד, האָבען געהאַט 4 פינגער אויף די פאָדער-פיס, אָבער דער דריטער פינגער איז געווען שטאַרקער ענטוויקעלט פון די איבעריגע. אין א שפּעטערדיגער פאָרם איז פון 5-טען פינגער געבליעבען נור א סימן, און ביי די פאָרמען, וואָס האָבען געלעבט נאָך שפּעטער, פערשווינדען בּיסלעכווייז דער 2-טער און 4-טער פינגער. אַזוי אַרום האָט זיך דער פוס פון פערד אויסגעבילדעט צו דער פאָרם, וועלכע מיר זעהען ביי די פערד, וואָס לעבען איצט.

דער נאָזהאָרן. — דאָס איז א גרויסע אונגעלומפּערטע חיה מיט א נאַקעטען, זעהר דיקען און האַרטען פעל, וועלכעס בעשטעהט ביים אינדישען נאָזהאָרן פון פיעל שטיקלעך ווי א בעוועגליכער פּאַנצער. זיינע קורצע גראָבע פיס האָבען צו דריי פינגער בעדעקט מיט קליינע קאָפּיטעס. דער נאָז-ביין איז שטאַרק ענטוויקעלט און טראָגט איין אָדער צוויי הערנער, וועלכע דיענען איהם אַלס א שרעקליכער וואָפען (בילד 52). דער אינדישער נאָזהאָרן האָט איין האָרן, דער אַפריקאַנישער האָט צוויי הערנער; דער פאָדערשטער האָרן איז פיעל גרעסער. די אויבערשטע ליפּ איז פערלענגערט ווי א פינגער און דאָס דיענט איהם אָבצורייסען בלעטער פון בוימער אָדער אָבצוזופּען גראָז.

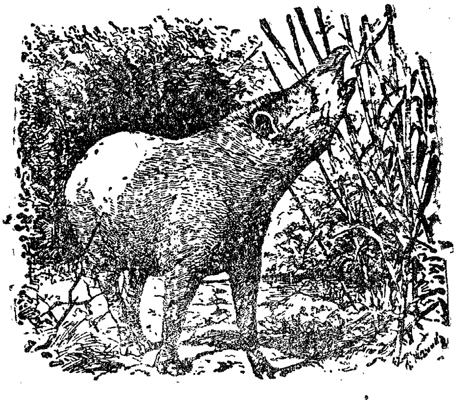
דער נאָזהאָרן וואָהנט אין די זומפּיגע, וואַלדיגע געגענדען, וואָס זע-נען רײַך מיט וואַסער (ווײַל ער ליעבט זיך צו באָדען), פֿון טראָפּישען אַזיען און אַפריקאַ, און ער דערנעהרט זיך מיט גראָז און בלעטער. אַ דאַנק זײַן שטאַרקען קערפּער און זײַן גראָ-בער הויט, קאָן ער זיך דורכשלאָגען אַ וועג דורך די שטעכעדיגע געדיכטקײַט פֿון די טראָפּישע וועלדער.



בילד 52. — דער אינדישער נאָזהאָרן אין די געדיכטע געוויקסען.

אין די צײַטען, ווען דער מאַמאָנט האָט גע-לעבט, האָט אויך געלעבט אין מיטעל-אייראָפּאַ אַ מין נאָזהאָרן, בעדעקט מיט געדיכטע האָר. אין סיביר האָט מען געפֿונען גאַנצע קערפּער פֿון זײ, וואָס האָבען זיך גוט אויפבעוואַהרט אין אייז און שנעע.

דער טאַפּיר. — ער איז ענלי-ליך צום חזיר (בילד 53), און לעבט אין די זומפּיגע ניעדעריגע ער-טער פֿון די טראָפּישע אורוועל-דער פֿון דרום-אַמעריקאַ און דרום-אַזיען. זײַן פֿעל איז זעהר דיק און מיט זעהר קורצע האָר. זײַן נאָז איז אויסגעצויגען ווי אַ שנאָבעל, מיט וועלכען ער האַפּט בלעטער אָדער פֿרוכטען און טראָגט זײ צו צום מויל.



בילד 53. — דער אַמעריקאַנער טאַפּיר.

9-טע אבטיילונג - דער וואַלפיש.

דער גרענלענדישער וואַלפיש — און נאָך אײניגע אַנדערע וואַלפישען — איז דער גרעסטער פֿון אַלע ברואים, וואָס לעבען אָדער וואָס האָבען אַ מאָל געלעבט אויף דער וועלט. ער דערגרייכט ביז 20—24 מעטער די

לענג און וועגט ביז 150,000 קילאָגראַם (9000 פּוד), ד. ה. ער וועגט אַזוי פּיעל, וויפּיעל 150—200 גרויסע אָקסען. אַזאַ אונגעהויער גרויס בעשעפּעניש קאָן נאָר לעבען אין וואסער, ווייל אין וואַסער פּערליערט יעדער קערפּער פּון זיין געוויכט אַזוי פּיעל, וויפּיעל עס וועגט דאָס וואַסער, וואָס דער קערפּער פּערנעהמט אין איהם פּלאַץ (זעה פּיזיק). זיין גרויסער קאָפּ (בילד 54) פּערנעהמט אַ דריטעל פּון קערפּער און זיין מויל איז 7 מעטער לאַנג און 4 מעטער ברייט. אַ קליין פּישער-שיפּעל קאָן אַריינגעהן אין זיין מויל. זיינע אויגען זענען קליין, ווי פּון אַנ׳אָקס, און ליעגען הינטער די ווינקלען פּון מויל. אויסענווייניג האָט ער קיין אויערן ניט. זיין הויט איז גלאַט, אָהן האָר, דעריבער רייבט זיך זיין קערפּער וועניגער אָן דאָס וואַסער און דאָס שווימען איז איהם לייכטער. די הויט איז זעהר דין און ווייך, ווייל זי דאַרף ניט בעשיצען דעם קערפּער געגען פּערוואונדונגען, ווי ביי בעלי-חיים פּון דער יבשה. אונטער דער הויט געפּינט זיך אַ דיקער פּלאַסט פּון פּעטס ביז $1/3$ מעטער די דיק, וועלכע בעשיצט איהם פּון דער קעלט פּון קאַלטען ים, אין וועלכען ער לעבט, און צוגלייך פּערקלענערט דאָס זיין געוויכט אין וואַסער (ווייל פּעטס איז לייכטער פּון וואַסער) און פּערלייכטערט איהם דאָס שווימען. זיין קערפּער איז זעהר בויגזאַם און עלאַסטיש, ווייל די מעהרסטען פּון זיינע ביינער זענען קנאָרפּעליג ביי זייער פּעראייניגונג.

בילד 54. — דער וואַלפיש.

דעריבער קאָן דער וואַלפיש זיך אַראָבלאָזען אין ים זעהר טיעף (צ. ב. ווען מען פערפאָלגט איהם), וואו דער דרוק פון וואַסער איז געוואַלטיג גרויס, און ער ווערט ניט צוקוועטשט.

זיין קערפער האָט אַ פאָרם פון אַ פישער-שיפעל, ווי ביי אַ פיש. הינטערשטע פיס האָט ער כלל נישט; פון זיי זענען נור געבליעבען שפור־רען אין פאָרם פון קליינע ביינדעלעך, וועלכע זענען פערבאָרגען צווישען די מוסקעלן פון עק. די פאָדערשטע פיס זענען פערוואַנדעלט געוואָרען אין פלאָסען (סנפיר) ווי ביי אַ פיש. ער שווימט זעהר שנעל און מאַכט 30 קילאָמעטער אין אַ שעה. ער שווימט ניט ווי אַ פיש אין דער געבראָכענער ליניע פון אַ בליץ, נור וועללענאַרטיג, פון אויבען אַראָב, ווייל זיין בעוועגונגס-אָרגאַן איז זיין עק, מיט וועלכען ער פאַטשט דאָס וואַסער, ווי מיט אַ רודער, זיינע פלאָסען דיענען איהם נור צו האַלטען דאָס גלייכגעוויכט פון זיין קערפער. זיין עק האָט אַ געוואַלטיגע קראַפט: מיט איין קלאַפ קאָן ער צושמעטערן אַ שטאַרק שיפעל אויף שטיקלעך. זיין עק בילדעט אַ גרויסען פלאַם מיט צוויי לאָפּאַטעס, דרעהענדיג דעם עק, ווירקט ער ווי אַ שרויף פון אַ דאַמפף-שיף און בעוועגט זיך פאָרווערטס. פאַטשענדיג מיט׳ן עק אַרויף און אַראָב, שווימט ער אַראָב אָדער אַרויף.

זיינע נאָז-לעכער ליגען ווייט הינטען אויפ׳ן קאָפּ, זיין גראָבע צונג איז צוגעוואַקסען אין איהר גאַנצער לענג צו דעם אינטערשטען קינבאַק און קאָן זיך ניט אַרויסרוקען פון זיין געוואַלטיגען מויל. ציינער האָט ער כלל נישט, אָבער פון דער אויבערשטער קינבאַק הענגען אַראָב פון ביידע זייטען אַ צייל האָרניגע דרייקאַנטיגע טאָוועלעך (סך הכל אַנ׳ערך 400 שטיק). די מיטעלע דערגרייכען ביז 5 מעטער לאַנג. זיי זענען בעקאַנט אונטער׳ן נאָמען „פישביין”. אינעווייניג זענען זיי צושפּאָלטען ווי אַ פעדער אויף דינע פעדים. דער וואַלפיש האָט אַ קליינעם שלינג-ראָהר, דעריבער קאָן ער זיך דערנעהרען נור מיט קליינע פישלעך, גרויס ווי אַ הערינג. די אָבערפלאַך פון די ימים, וואו דער ריעז וואָהנט, זידט און קאָכט, אָפט אויף טויזענדער קוואַדראַט-מיילען ווייט, פון מיריאַדען קליינע שווימענדיגע ברואים. אַזאַ ריעז דאַרף דאָך האָבען טויזענדער, טויזענדער אַזעלכע קליינע ברואים צו זיין נאָהרונג, ער שווימט מיט אַנ׳אָפענעם מויל און מאַסענוויז פאַלען די ברואים אין זיין מויל אַריין. דערנאָך, ווען ער מאַכט צו דעם מויל, דריקט זיך צו זיין צונג צו די „פישביינער” און דאָס וואַסער ווערט אַרויסגעשטופּט פון ביידע זייטען, דאָס וואַסער ווערט דורכגעזייהט ווי דורך אַ זיפּ און די קליינע ברואים ווערען פערהאַלטען אינ׳ם מויל דורך די פעדים פון די פישביינער.

דער וואַלפיש, ווי אַלע זויג-חיות, אָטעמט מיט לונגען די פרייע לופט (ניט ווי פיש, וואָס אָטעמען די לופט, וואָס איז צולאָזען אין וואַסער), אַריינציהענדיג לופט דורך די נאָזלעכער, וועלכע ליעגען אויבען אויפ'ן קאָפּ. יעדע 15—10 מינוטען שווימט ער אַרויף אויף דער אָבערפלאַך פון וואַסער און אָטעמט אויס מיט אַ שטאַרקען גערויש די פערדאָרבענע לופט, און אָטעמט איין פרישע לופט (אַ פערוואונדעטער וואַלפיש קאָן אויך בלייבען אַ גאַנצע שעה אונטער'ן וואַסער). דערביי זעהט מען אַ זייל וואַסער-דאַמפף, ווייל די פייכטע אויסגעאָטעמטע לופט קיהלט זיך אָב אין דער קאַלטער אַט-מאָספערע פון די פאָלאַר-ימים (אין די וואַרימע ימים בעמערקט מען דאָס ניט), אַזוי ווי מיר זעהען ווינטער די פּאַרע פון אונזער אָטעמען. ווען די נאָזלעכער זענען אונטער'ן וואַסער, שלײַדערט די אויסגעאָטעמטע לופט אַ זייל וואַסער אין דער הויך. די לונגען זענען זעהר גרויס און קענען איינ-שלינגען אַ גרויסען פאָרראַט לופט. די נאָזלעכער פערמאַכען זיך, ווען ער טונקט זיך אונטער אין וואַסער.

די נקבה וואַרפט געוועהנליך נור צו איין קינד, וועלכעס קאָן גלייך נאָכגעהן דער מוטער און זויגען איהר מילך.

דער גרענלענדישער וואַלפיש גיט פאַר 7 אָדער 15 טויזענד רובל טראָן און פישביין, דעריבער פערפאָלגט מען איהם אָהן אויפהער. מיט פאָרראַטען פון פראָוויאַנט אויף עטליכע חדשים געהט מען אַרויס אויף די יאַגד נאָך איהם. ווי נור דער מאַטראָז, וואָס שטעהט אויף דער וואַך, בעמערקט די זיילען פאַרע פונ'ם וואַלפיש, לאָזט מען אַראָב אין ים די שיפלעך און מיט דער שנעלקייט פון אַ פייל איילט מען צום וואַלפיש. בשעת דאָס שיפעל איז אויף אַ געוויסער נאָהנטער שטרעקע, פון איהם, וואַרפט מען אויף איהם דעם האַרפון. איצט איז אָבער נויטיג די גרעסטע פאָר-זיכטיגקייט: די פערוואונדעטע חיה שלאָגט מיט'ן עק דאָס וואַסער, וואַרפט זיך אין דער טיעף, אָדער אַנטלויפט מיט אַ ווילדען אימפעט, מיטשלעפענדיג מיט זיך די שטריק פונ'ם האַרפון און דאָס לייכטע שיפעל. דאַן הויבט זיך אָן אַ קאַמפף אויף טויט און לעבען. ווען עס געלינגט אַריינצולאָזען אין איהם האַרפונען פון די אַנדערע שיפלעך אויך, אָדער ווען מיט'ן ערשטען מאָל האָט מען איהם שווער פערוואונדעט, פערליערט ער באַלד זיינע כחות, און מיט לאַנגע אייזערנע שפיזען הרג'עט מען איהם אַוועק. מיט שטאַרקע קייטען בינדט מען אָן זיין ריעזיגען קערפער צו דעם שיף, וואָס קומט אונטער, און מען נעהמט דאַן צושניידען און צושמעלצען זיין פעטס. מען שניידט אָב די פישביינער און מען פערלאָזט דעם קערפער אין ים.

אין דער נײערער צײט הרג'עט מען די וואַלפֿישען מיט קױלען, וואָס רײסען אױף אין זײן קערפּער און טױטען איהם אױגענבליקליך. אין רוסלאַנד און אין נאָרוועגען האָבען זיך געגרינדעט וואַלפֿיש-סטאַנציעס, וואו מען שלעפּט צו זײן קערפּער, פֿון וועלכֿען מען אַרבײט אױס אַגוטען מיסט פֿאַר די פֿעלדער.

די דעלפֿינען זענען אַמין וואַלפֿיש, וועלכֿע בעזיצען צײנער. זײ לעבען אין אַלע ימים אין גרױסער צאָהל און פֿון פֿערשיעדענע אַרטען. דער דעלפֿין פֿונ'ם דײטשען ים אָדער פֿון באַלטישען ים הײסט ים-חזיר, און איז 2 מעטער לאַנג. בײ די רײזענדער איז ער בעליעבט, ווײל ער שפּיעלט זיך אַרום דאָס שיף, אָבער בײ די פֿישער איז ער פֿערהאַסט, ווײל ער צורײסט זײערע נעצען און מאַכֿט חרוב די פֿיש.

דער נאַרוואַל איז אינטערעסאַנט דערמיט, וואָס דער זכר האָט אין אױבערשטען קינבאַק אַגראַדען צאָהן פֿון 3 מעטער לאַנג.

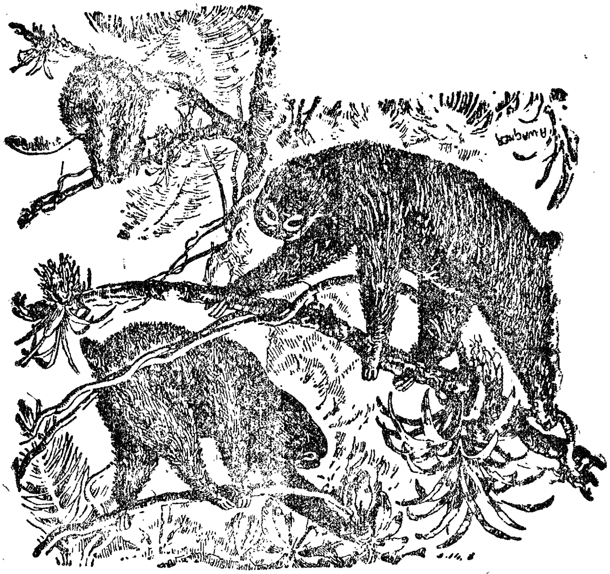
דער קאַשעלאָט איז אױך כּמעט אַזאַ ריעז ווי דער וואַלפֿיש. ער לעבט אין אַלע ימים, חוץ אין אײז-ים. אין זײן געוואַלטיגען קאָפּ געפֿינט זיך אַסך פֿעטס, וואָס ווערט שנעל פֿערגליווערט אין דער לופֿט; מען מאַכֿט דערפֿון ליכֿט, זײף און שמיר-אײל. די יאַגד אױף איהם איז זעהר געפֿעהרליך. מיט זײנע שטאַרקע צײנער קאָן ער צובײסען אַשיפֿעל, און מען דערצעהלט, אַז ער האָט דערטרונקען אַפילו גרױסע שיפֿען. פֿון זײנע אײנגעווײדע וואַרפֿט ער אַרױס אַמין וואַקס-שטאָף — אַמבּראַ, וואָס ווערט געבּרױכֿט אין דער מעדיצין.

10-טע אבטײלונג. — די צײהן-פֿעהלער.

זײערע הױפּט סימנים: זײ האָבען גאָר קײן צײנער ניט, אָדער זײ האָבען אַסך צײנער. אָבער אַלע האָבען אײן פֿאָרם און צווישען זײ קאָן מען ניט אונ-טערשײדען בײס-צײנער אָדער רײס-צײנער. זײ זענען אױך פֿערשידען פֿון די איבעריגע זױג-חיות דערמיט, וואָס זײערע צײנער זענען ניט בעדעקט מיט עמאַיל, האָבען ניט קײן וואָרצלען און וואַקסען דאָס גאַנצע לעבען. דאָס זענען משונה'דיגע חיות. זײ לעבען אין לעכֿער אונטער דער ערד אָדער אױף בױמער, אַממעהרסטען אין דרום- און צענטראַל-אַמעריקאַ.

דער פֿױלער אָדער אַי. — ער וואָהנט אין די וועלדער פֿון בראַזיליען און לעבט אױף די בױמער. מיט זײנע לאַנגע נעגעל טשעפּעט ער זיך אָן אָן די צווײגען און קלעטערט אָדער הענגט גאַנצע טעג נאָכֿאַנאַנד

(בילד 55). זײַן לאַנגער האַלז איז זעהר בעװעגליך, ער קאָן אומדרעהען דעם קאָפּ צום רוקען און קאָן הענגענדיג אויפ׳ן בוים זעהען, װאָס ס׳טהוט זיך אַרום איהם. פֿון קלעטערנדיגע חיות האָט ער ניט װאָס מורא צו האָבען, װײַל זיי קאָנען איהם ניט נאָכהאַלטען און קלעטערן, און פֿון גרויסע

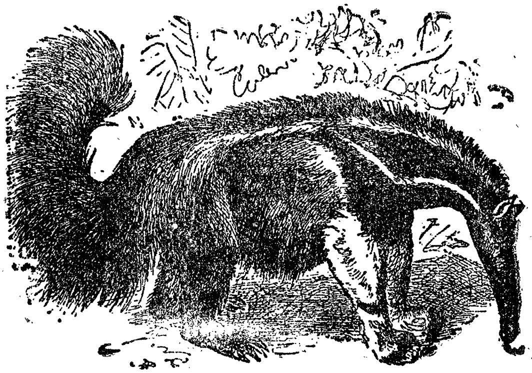


בילד 55. — אַ פֿאַמיליע „פֿוילער".

רויב-פֿויגלען (די אָדלערס) איז ער בעשיצט דורך דעם קאָליר פֿון זײַנע האָר, װאָס זעהט אויס װי די קאָרע פֿון בוים. זײַנע האַרטע האָר זענען געװענדעט פֿון בויך צום רוקען, און דאָס ערלײַכטערט דאָס אַראָבפֿליעסען פֿונ׳ם רעגען פֿון זײַן קערפּער. זײַנע פֿאָדערשטע פיס זענען אַזוי פֿיעל לענגער פֿון די הונטערשטע, אַז װען ער װאָלט געדאַרפֿט געהען אויף דער ערד, װאָלט ער געמוזט קריעכען אויף די עלענבויגענס. הגם ער איז פֿויל אויף בעװעגען זיך, אָבער ער געפֿינט גענוג נאַהרונג אין די בלעטער און פֿרוכטען פֿון די בוימער, װײַל אין יענע אורװעלדער „װאַקסען זיי איהם גלײַך אין מויל אַרײַן".

דער אַמײַזענפֿרעסער — ער לעבט אין דרום-אַמעריקאַ (בילד 56). זײַן עק איז 1 מעטער לאַנג און דיענט איהם װי אַ צודעק, בשעת ער שלאָפֿט. זײַן קערפּער איז בעדעקט מיט לאַנגע געדיכטע האָר, װעלכע איז

בעזוגדערס לאנג אויף זײן עק זײן נאַהרונג בעשטעהט פֿון אַמײזען (מוראַשקעס) און טהערמיטען, וועלכֿע ער גראָבט אויס מיט זײנע שטאַרקע נעגעל פֿון די פֿאָדערשטע פֿיס און שלינגט זײ אַרײן מיט זײן לאַנגער צונג. צו אַזאַ מין נאַהרונג פּאַסט זײן מאָרדע, וואָס ס'איז אויסגעצויגען ווי אַ לאַנגע רעהר, מיט אַ שמאָלען מויל. קײן צײנער האָט ער ניט.



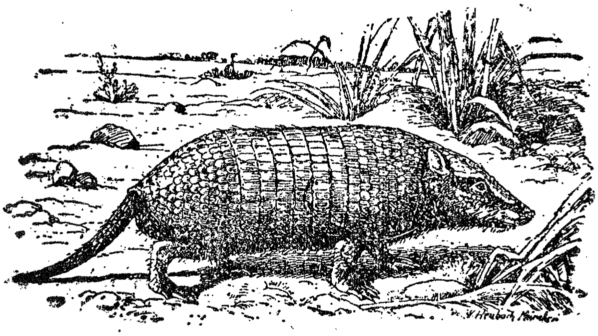
בילד 56. — דער גרויסער אַמײזען-פֿרעסער.

דער פּאַנגאָלין, וועלכֿער לעבט אין אַפֿריקא אין מזרח-אינדיען, דערנעהרט זיך אויך מיט אַמײזען און טהערמיטען. זײן רוקען-זײט איז בעדעקט מיט משונה'דיגע שופּען (בילד 57), וועלכֿע זענען עהנליך צו שישקעס פֿון אַ טענענבוים. ווען ער דערשרעקט זיך, קײקעלט ער זיך גלײך צונויף ווי אַן איגעל (ёжъ), און די שאַרפֿע שפּיצען פֿון זײנע שופּען הויבען זיך אויף.

בילד 57. — דער פּאַנגאָלין.

די פּאַנצער-חיה—לעבט אין דרום- און מיטעל-אַמעריקא. די רוקען-זײט איז בײ איהם בעדעקט מיט פֿלאַכֿע קלײנע שילדען, וועלכע זענען צוגעוואַקסען אײנער צום אַנדערן. אָבער עטליכֿע רינגען פֿון בעוועגליכֿע שילדלעך איבער'ן רוקען ערלויבען דער פּאַנצער-געשמידטער חיה צו מאַכֿען די נויטיגע בעוועגונגען (בילד 58). די פֿיס זענען בעוואָפֿענט מיט שטאַרקע נעגעל. זײ גראָבען זיך לעכֿער מיט זײערע נעגעל און געהען פֿון זײ אַרויס נור בײ דער נאַכֿט. בשעת זײ זענען אין געפֿאַהר, פֿערגראָבען זײ זיך זעהר שנעל

אין דער ערד. דאָס איז זייער איינציגער בעשיצונגס-מיטעל, ווייל זייערע
ציינער זענען צו שוואַך, אַז זיי זאָלען זיך קענען מיט זיי פֿערטיידיגען.



בילד 58. — די פאַנצער-חיה.

די גרעסטע פאַנצער-חיה איז $1\frac{1}{4}$ מעטער הויך, אָבער ס'זענען פֿאַראַן
קלײנע ווי אַ קראָט.

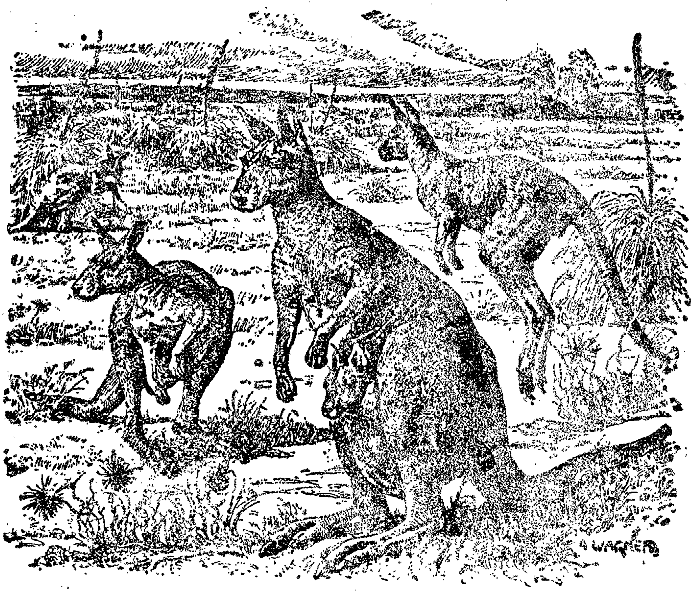
די חיות פֿון דער אַבטיילונג זענען די לעצטע איבערגעבליבענע עק-
זעמפּלאַרען פֿון אַן'אויסגעשטאָרבענער גרופּע, וואָס איז אַמאָל געווען מאַ-
סענהאַפֿט. אין דרום-אמעריקא האָט מען אויסגעגראָבען פֿון דער ערד (פֿאָ-
סילען) גאַנצע סקעלעטען פֿון ריעזיגע פֿוילער און פאַנצער-חיות
וואָס זענען גרוים ווי אַ העלפֿאַנד.

11-טע אבטיילונג — די בייטעל-חיות.

זייערע הויפּט-סימנים: זיי האָבען אויפ'ן בויך אַ בייטעל, אין וועלכען
זייערע קינדער, וואָס ווערען געבוירען, נאָך נישט גאַנץ ענטוויקעלטע
ענדיגען זייער ענטוויקלונג.

דער ריעזען-קענגורו — ער לעבט אין די שיטערע וועלדלעך
און די סטעפּען פֿון אויסטראַליען. ער בעוועגט זיך שפּרינגענדיג, דערצו
פּאַסען זיינע לאַנגע, שטאַרקע הינטערשטע פֿיס (בילד 59), ווי ביי אַלע
שפּרינגענדיגע חיות. ווען מען שרעקט איהם איבער, קאָן ער מאַכען אַ
שפּרונג פֿון 10 מעטער, ווי אַריבערפֿליהענדיג איבער בוימער און גרויסע
גריבער. דעריבער, אין די בערגיגע און וואַלדיגע געגענדען קאָן איהם
נישט דעריאָגען נישט אַ הונד, נישט אַ פֿערד. ווען ער רוהט, זיצט ער נור
אויף די הינטערשטע לאַפּעס, דערביי דיענט איהם זיין שטאַרקער עק [illegible]

שטיצע. אויף די פֿאָדערשטע פֿיס שפּאַרט ער זיך אָן נור, בשעת ער נעהמט מיט'ן מויל שפּייז פֿון דער ערד. אָבער בײ'ם געהן בענוצט ער זײ נים, ווייל זײ זענען פֿיעל קלענער און שוואַכער פֿון די הינטערשטע פֿיס. אָבער צוליעב דער בעוועגליכקײט פֿון זײערע פֿינגער, דיענען זײ איהם ווי הענד. ער דערנעהרט זיך מיט געוויקסען, און זײנע צײנער זענען געבויט ווי בײ די פֿלאַנצענעסענדיגע חיות.



בילד 59. — דער ריזען-קענגורו.

די נקבה געבערט נור צו איין קינד, וועלכעס איז אַסך ווייניגער ענטוויקעלט ווי בײ אַנדערע זויג-חיות און איז נור 2 סענטימעטער לאַנג (בעת אַ דערוואַקסענער קענגורו איז גרויס ווי אַ מענש). זײן קינד איז גאַנץ נאַקעט, אָהן האָר, בלינד און כמעט נאָך אָהן פֿיס. אַזאַ הילפֿלאָזעס בעשעפֿעניש דאַרף אַודאי האָבען אַ בעזונדערע השגחה, וועלכע ער געפֿינט אין דעם בײטעל, וואָס איז אויפֿ'ן בויך פֿון זײן מוטער. ערשט אין 7 מאָנאַט אַרום שטעקט דער קלײנער קענגורו אַרויס דעם קאָפּ צום ערשטען מאָל פֿון בײטעל, דערנאָך הויבט ער אָן צו פֿערלאָזען דאָס בײטעל אויף אַ לענגערע צײט.

אַזוי איז די טבע פֿון אַלע בײטעל-חיות, אָבער לויט דעם געבוי

פונ׳ם קערפער און זייער לעבענס-ארט, זענען זיי זעהר פערשיעדען איינער פונ׳ם אנדערען.

פאַרהאַן מינים ביטעל-חיות, וואָס לעבען אין וואַסער מיט אַ שווים-הויט אויף די פיס. פאַרהאַן אויך, וואָס לעבען אויף בוימער, מיט פיס צוגעפּאַסט צום קלעטערן. פאַרהאַן אויך אַזעלכע, וואָס לעבען אונטער דער ערד, צ. ב. דער ביטעל-קראָט. פאַרהאַן אַזעלכע, וואָס זענען עהנליך, נאָכ׳ן אויסזעהן און נאָך זייערע זיטען, צו דעם וואָלף און צו דעם מאַרדער.

אין גאַר אוראַלטע צייטען האָבען די ביטעל-חיות געלעבט אומעדום אויף דער ערד, אָבער זיי זענען פערשטופּט געוואָרען פון די העכער-שטעהענדיגע זויג-חיות. אָבער אין אויסטראַליען, וואָס איז אָבגעטיילט דורכ׳ן אָקעאַן פון די אַנדערע קאָנטינענטען (וועלט-טיילען), און אויך אין די דערבייאיגע אינזלען זענען זיי געבליעבען ביז׳ן היינטיגען טאָג. אַזוי ווי דאָרטען זענען ניט געווען קיין אַנדערע זויג-חיות, זענען זיי פערשוינט גע-בליעבען פון דעם שרעקליכען קאַמפף פאַר זייער עקזיסטענץ.

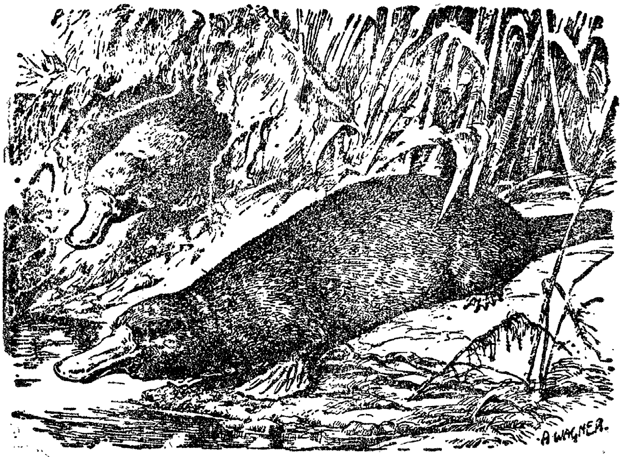
נור אין אַמעריקאַ זענען נאָך דאָ עטליכע אַרטען מיט אַ לאַנגען שוי-פיגען שטייפען עק, וועלכע הייסען ביטעל-מייז. די בעקאַנטעסטע פון זיי איז דער אָפּאָססום, וואָס האָט אַ שלעכטען שם אין צפון-אַמעריקאַ אַלס אַ פויגעל-מערדער. זיין פעל ווערט אין אייראָפּאַ זעהר געשעצט.

12-טע אבטיילונג — די שנאָבעל-חיות.

דאָס זענען זויג-חיות, וואָס לעגען אייער און האָבען אַ מויל ווי אַ שנאָבעל.

די שנאָבעל-חיה. — זי איז אַן איינוואָהנער פון דרום-מזרח׳דיגען אויסטראַליען און דער דערבייאיגער אינזעל טאַסמאַניען. זי איז אַן אמת׳ע וואַסער-חיה, ווי דער וואַסער-אָטער און דער ביבער. צו וועלכע זי איז אויך זעהר עהנליך לויט דעם געבוי פון קערפּער (בילד 60). איהר גע-געדיכטע האָר ווערט ניט פערנעצט אין וואַסער, דער עק דיענט איהר ווי אַ רודער, איהרע קורצע פיס האָבען אַ שווים-הייטעל און דיענען איהר ווי רודער, אויסערליכע אויערן האָט זי ניט, און דער געהער-קאַנאַל איז אינ-גאַנצען פערבאָרגען. אַזוי ווי דער אָטער און דער ביבער גראָבט זי זיך אויס אַ לאָך מיט די שטאַרקע נעגעל ביי׳ם ברעג-טייך. אָבער מען אונ-טערשיידט זי לייכט פון זיי נאָכ׳ן שנאָבעל. זי איז משונה פון אַלע זויג-חיות דערמיט, וואָס זי האָט אַ שנאָבעל פון אַן ענטעל, און אויך אַזוי ווי

אַ ענטעל גראָבט זי זיך אין וואַסער-פֿלאַנצען און אין שליאַם, זוכט ווערים, לאַרווען פֿון אינזעקטען, שנעקען און בעזונדערס, מושעל-שאַלען.



בילד 60. — די שנאָבעל-חיה.

דאָס דאָזיגע משונה'דיגע בעשעפֿעניש רופֿט אַרויס פֿערוואונדערונג מיט זיין טבע זיך צו פֿערמעהרען דורך לעגען אייער, ווי אַ פֿויגעל. די שנאָבעל-חיה לעגט אייער און זיצט זיי אַליין אויס דורך דער וואַרימקייט פֿון אייגענעם קערפּער. אָט די משונה'דיגע טבע טיילט עס אויך מיט נאָך זיינעם אַ נאָהענטען קרוב — מיט דער יעכידנאַ (בילד 61). איהר קערפּער איז בעדעקט מיט שטעכעדיגע שפּיצען, ווי נאָדלען, און זי זעהט אויס ווי אַנ'איגעל (יאָזש). זי לעבט אין אויסטראַליען, טאַסמאַניען און ניי-גווינעאַ, או דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט אַמייזען (מוראַשקעס).

בילד 61. — די יעכידנאַ.

צווייטע קלאס. — די פויגלעך.

דאס זענען ווארים-בלוטיגע ווירבעל-בעלי-חיים, בעדעקט מיט פעדערן. זיי לעגען אייער מיט א הארט שאלעכץ. די פאדערשטע-פיס (די הענד) זענען פערוואנדעלט אין פליגלען.

אלע פויגלעך האבען א עהנליכען קערפער-געבוי. דער קאפ, דער האלז און דער קערפער זענען בעדעקט מיט פעדערן, און די פיס — מיט הארנדיגע שופען. די הויפט-אייגענשאפט פון די פויגלעך (חוץ אייניגע אויסנאהמען) איז זייער טבע צו פליהען און דערצו איז זייער גאנצער קערפער צוגעפאסט.

זייער סקעלעט איז לייכט, ווייל פיעל ביינער פון סקעלעט זענען פוסט, און אנשטאט די שווערע מארך-ביינער, זענען זיי אנגעפילט מיט לופט, און דורך קליינע לעכעלעך זענען זיי פערבונדען מיט זעקלעך אנגעפילט מיט לופט, וועלכע געפינען זיך אינ׳ם קערפער. די פוסטקייט פון די ביינער, מאכט זיי ניט שוואכער, אדרבה, דאס מאכט זיי נאך שטארקער, ווייל רעהרען, ווען נאר זייערע ווענדטלעך זענען ניט צו דין, זענען בכלל שטארקער און ס׳איז זיי שווערער צו צוברעכען, ווי א שטענגעל פון דערזעלבער לענג און דעם זעלבען געוויכט. איהר קאנט מאכען א פראבע מיט א גלעזערנעם רעהרעל און א גלעזערנעם שטענגעל פון דער זעלבער לענג און דער זעלבער וואג. דעריבער האט אויך די נאטור געמאכט די שטרוי פון די תבואות פוסט, כדי די ווינדטען און רעגענס זאלען זיי נישט לייכט צוברעכען און כדי זיי זאלען קאנען אויסהאלטען די שווערקייט פון די זאנגען.

דער קערפער פון פויגלעך איז פעסט געבויט, דעריבער קאן ער אזוי לייכט דורכשניידען די לופט. די ווירבעל, וואס זענען ביי די זויג-חיות מעהר אדער ווייניגער בעוועגליך, זענען ביי די פויגלעך כמעט אלע צונויפגעוואקסען, אזוי ווי דער מענש, די גראבענדע, שווימענדע און קלעטערנדע זויג-חיות, האבען אויך די פויגלעך שליסעל-ביינער, וועלכע בינדען צונויף דעם ברוסטביין מיט׳ן שולטער-ביין און בילדען א שטארקע שטיצע פאר די שולטער. די דאזיגע שליסעל-ביינער זענען צונויפגעוואקסען אין פארם פון דעם בוכ-

שטאַב V און בילדען דעם גאָפּעל-אַרטיגען ביין, וואָס איז יעדען בעקאַנט, אַחוץ די פּאָר שליסעל-ביינער האָבען די פֿויגלעך נאָך אַנ'אַנדער פּאָר ביינער (ראָבען-ביינער), וואָס גיעבען די שולטערן נאָך אַ גרעסערע שטאַר-קייט צו.

דער עק דיענט די פֿויגלעך אַלס רודער ביי'ם פֿליהען, דעריבער זענען אין איהם די ווירבעל ניט צונויפֿגעוואַקסען, ווי אין איבעריגען קער-פּער, און ער איז בעוועגליך.

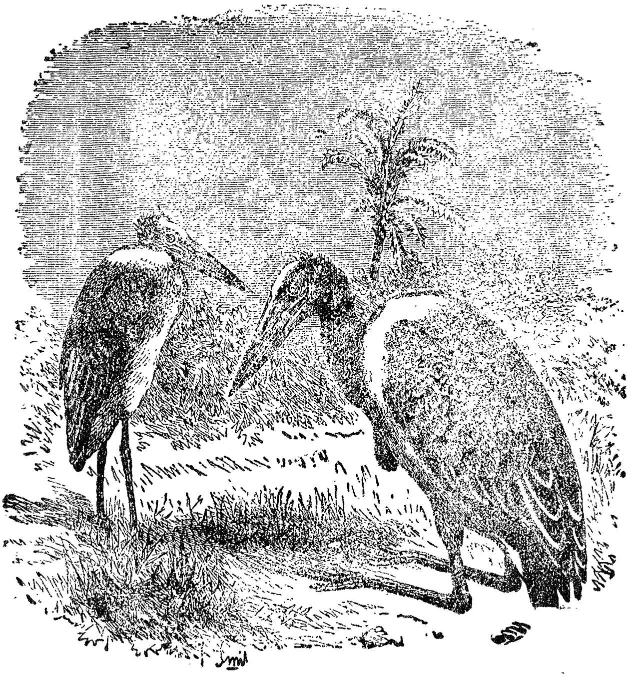
די פֿליגלען פֿון אַ פֿויגעל בעשטעהען פֿון די זעלבע ביינער, ווי די פֿאָדערשטע פֿיס פֿון די זויג-חיות, אָבער פֿון די פֿינגער זענען נור גע-געבליעבען דריי: דער גרויסער, דער מיטעלער און דער קליינער פֿינגער,

דאָס פֿליהען איז זעהר אַ שווערע אַרבייט, ווייל דער פֿויגעל מוז ביי'ם פֿליהען טראָגען אַליין זיין קערפּער, דעריבער זענען די מוסקעלן פֿון די פֿליגלען אונגעוועהנליך שטאַרק און געפֿינען זיך דערהויפּט אויפֿ'ן ברוסט-ביין, וועלכער איז זעהר לאַנג און ברייט און זיין אָבערפֿלאַך איז נאָך שטאַרק פֿערגרעסערט דורך אַ גרויסען ביינינען קאַם. די ברוסט-מוסקעלן און די שווערע איינגעווייד(ע) זענען ווי דער באַלאַסט פֿון אַ לופֿט-באַלאָן, וואָס לאָזט איהם ניט זיך איבערקעהרען.

די הינטער-פֿיס בעשטעהען אויך פֿון די זעלבע ביינער, ווי ביי די זויג-חיות. דער אונטערשיעד איז נור, וואָס דער ביין פֿון פֿוס-זויהל האָט זיך פֿערוואַנדעלט אין אַ לאַנגען ביין און האָט נור פֿיער פֿינגער. נור זעהר וועניג פֿויגלעך, צ. ב. דער מאַראַבו (בילד 62), קענען געהן אויף דער גאַנצער פֿוס-זויהל. בכלל געהען אַלע פֿויגלעך נור אויף די פֿינגער. ביי די מייסטען פֿויגלעך איז איין פֿינגער (דער מיטעלסטער אָדער דער גרויסער) געווענדעט צו הינטען צו, די איבריגע—נאָך פֿאָרענט. ווייל פֿויג-לעך געהען נור אויף צוויי פֿיס, זענען דעריבער די פֿינגער לאַנג און פֿונ-אַנדערגערוקט, כדי צו געבען דעם קערפּער אַ גרעסערען שטיצפּונקט.

ווען מען בויגט צונויף ביי אַ פֿויגעל דאָס געלענק פֿון דער פֿערזע (פֿיאַטקע), וועלען זיך אויך די פֿינגער צוגלייך צונויפֿבויגען (דאָס קאָן מען לייכט בעאָבאַכטען ביי אַ פֿריש אָבגעשניטענע לאַפּקע פֿון אַ הוהן). דאָס-זעלבע פּאַסירט, ווען דער פֿויגעל בויגט אַליין צוזאַמען דאָס געלענק, צ. ב. ווען ער זעצט זיך אויף אַ צווייג. זיינע פֿינגער נעהמען דאַן אַרום דעם צווייג און ער קאָן, ניט מיעד װערענדיג, אפילו אין שלאָף, זיך האַלטען פֿעסט פֿיעל שעה נאָכאַנאַנד.

אַלע זײַנע אַרבײַטען, ווי חאַפּען די נאַהרונג, בױען אַ נעסט, נעהרען זיינע קינדער, מאַכט דער פֿױגעל מיט'ן שנאָבעל, מיט וועלכען ער אַרבײַט ווי מיט אַ צוואַנג. דער שנאָבעל פֿערנעהמט די שטעלע פֿון די פֿינגער, און



בילד 62. — דער מאַראַבו.

דער קאָפּ — פֿון דער האַנד. דעריבער האָבען אַלע פֿױגלעך, פֿערהעלטניסמעסיג, אַלאַנגען האַלז, וואָס קאָן זיך פֿרײַ בעוועגען אין אַלע זײַטען. צײַנער האָבען די פֿױגלעך ניט. אָבער זײַערע קינבאַקען זענען אויסגעצויגען און בעדעקט מיט זעהר אַ שטאַרקען האָרנדיגען פּלאַסט און בילדען דעם שנאָבעל. די פֿאָרם פֿון שנאָבעל איז פֿערשיעדען און הענגט אָב פֿון דער נאַהרונגס-ווײַזע פֿונ'ם פֿױגעל. בײַ רױב-פֿױגלעך איז ער קרום פֿערבױגען, מיט אַ שאַרפֿען שפּיץ, בײַ די קערנער-עסענדיגע פֿױגלעך איז ער ווי אַ לעמפּעל-גלאָז, מיט אַ טעמפּען שפּיץ, און בײַ די אינזעקטען-עסענדיגע — איז ער שוואַך און דין מיט אַ שפּיץ.

דאָס שמעק-אָרגאַן בײַ'ם פֿױגעל געפֿינט זיך ניט אין דער קעהל, ווי בײַ אַלע וױרבעל-בעלי חיים, נור אין אונטערשטען טײל פֿון גאָרגעל, וואו

ער געהט אַריבער אין די בראָנכען פון די לונגען. דאָרטען זענען פאַרהאַן קנײַטשען פון דער שלײם-הויט (אָדער שטים-סטרונעס), וואָס זײַערע ציטערדיגע בעוועגונגען רופען אַרוים דעם קול. בײַ די זינג-פײגלעך זענען זײ זעהר ענטוויקעלט.

די לונגען בײַ אַ פײגעל זענען מערקווירדיג דערמיט, וואָס זײ פאַר-לענגערן זיך אין זעקלעך אָנגעפילט מיט לופט, וועלכע ליגען צווישען די אינערע אָרגאַנען, און פאַרצווײַגען זיך אין די פוסטע בײַנער אַרײַן. די ווענדטלעך פון די לופט-זעקלעך זענען אַזוי עדעל און דין, אַז ווען מען שנײַט-אויף אַ פײגעל, צורייסען זײ זיך געוועהנליך. ווען מען בלאָזט אַריין לופט דורכ'ן גאָרגעל ביי אַ טויטען פויגעל, בלאָזט זיך אויף דער גאַנצער קערפער. דאָס קומט פון די סך לופט-זעקלעך, וואָס געפינען זיך אין פער-שיעדענע טיילען פון קערפער. פריהער האָבען מיר שוין געזאָגט, אַז די לופט-זעקלעך מאַכען דעם קערפער לייכטער צום פליהען. אָבער זיי זענען אויך וויכטיג פאַר'ן אָטעמען. ווען דער פויגעל פליהט און די שווערקייט פון קערפער טראָגען די פליגלען, קאָן די ברוסט ניט מאַכען די נויטיגע בעוועגונגען צום אָטעמען, אַזוי ווי מיר קענען ניט אָטעמען, בשעת מיר הויבען אויף אַ צו-שווערע משא. אָבער דאַן אָטעמט דער פויגעל אויף אַנ'אַנדער שטייגער. ווען מיר וועלען אַרויסקוקען פונ'ם פענסטער פון וואַ-גאָן, נאָך דער ריכטונג, וואו דער צוג פליהט, וועלען מיר פיהלען, ווי די לופט שטופט זיך אַריין אין אונזערע לונגען. דאָס זעלבע פאַסירט מיט אַ פויגעל, בשעת ער פליהט שנעל: די לופט ווערט אַריינגעטריבען דורך די לונגען אין די לופט-זעקלעך, אָבער בשעת ער שלאָגט, פליהענדיג, מיט די פליגלען, דריקען זיי צונויף די לופט-זעקלעך, און די לופט ווערט פון זיי אַרויסגעטריבען אויף דרויסען. דעריבער אפילו ביי'ם שנעלסטען פליהען, פערהאַפט אַ פויגעל קיינמאָל ניט דעם אָטעם. שוואַלבען צ. ב. קענען פלי-הען שטונדענלאַנג, און זעצען זיך אַוועק גאַנץ רוהיג, אָהן דעם קלענסטען סימן פון אַ האַסטיגערן אָטעמען.

די שפּייז-רעהר (ושט) איז אין איין שטעלע פערגרעסערט און ביל-דעט דעם קראָפּ, וואו די שפּייז ווערט צווייקט און פאָרבערייט צו דער ווייטערדיגער פערדויאונג. אונטען איז פאַרהאַן דער ערשטער מאָגען, אין וועלכען די שפּייז געפינט זיך אונטער דער ווירקונג פון די פערדויאונגס-זאַפטען, דערנאָך קומט אַ צווייטער מוסקעלדיגער מאָגען, וועלכער איז, ביי די קערנער-עסענדיגע פויגלעך, אינעווייניג שטאַרק פערהאַרטעוועט, און דורך די ווירקונג פון די מוסקעלן צומאָלט ער און צורייבט די שפּייז, אָנ-

שטאָט די ציינער, וואָס די פֿויגלעך האָבן ניט. די קערנער-עסענדיגע פֿויגלעך האָבן דעריבער אַ טבע צו פֿערשלינגען) קליינע שטיינדלעך און זאַמד, כּדי צו פֿערלייכטערן דאָס צומאָלען פֿון די שפּייז. אַזוי אַרום פֿילט ער אויס די אַרבייט פֿון ציינער, וועלכע פֿויגלעך האָבן ניט.

דער בלוט-אומלויף איז ווי ביי די זויג-חיות. צוליעב דעם שטאַרקע-רען בלוט-אומלויף און שטאַרקערען אָטעמען, ענטוויקעלט זיך מעהר וואַרימ-קייט ביי די פֿויגלעך. די בעשטענדיגע טעמפּעראַטור פֿון זייער קערפּער איז העכער ווי ביי די זויג-חיות און דערגרייכט 40^0—44^0 (צעלזיוס).

פֿון די חושים זענען ביי די פֿויגלעך בעזונדערס ענטוויקעלט דאָס זעה-אָרגאַן און דאָס געהער. זיי קענען זעהען גוט אי פֿון ווייטען אי פֿון נאָהענטען. די רויב-פֿויגלעך בעמערקען זייער רויב פֿון אַ אומגעהויערער הויך. חוץ די אויבערשטע און אונטערשטע ווימפּערען, האָט זייער אויג נאָך אַ הייטעל, וואָס ציהט זיך אַרויף אויפ'ן אויג ביז העלפט און בעשיצט עס פֿון צו שטאַרקען ליכט. זייער אויער זעהט זיך ניט פֿון דרויסען, ווייל ער איז בעדעקט מיט פֿעדערן.

דאָס גערוך איז ביי זיי שוואַך. אַ פֿויגעל געפֿינט ניט נאָכ'ן גערוך אַ פֿערבאָרגענע שפּייז. דאָס טאַפּ-געפֿיהל איז אויך שלעכט ענטוויקעלט, ווייל דער גאַנצער קערפּער איז בעדעקט מיט פֿעדערן. דער פֿויגעל בענוצט דערצו זיין שנאָבעל און זיין צונג.

די פֿעדערן, וואָס בעדעקען דעם קערפּער פֿון די פֿויגלעך, זענען האָרנדי-גע געוויקסען פֿון דער הויט, אַזוי ווי דאָס האָר פֿון די זויג-חיות. זיי פֿער-היטען דעם קערפּער פֿון אָבקיהלונג צוליעב דער לופֿט, וואָס געפֿינט זיך צווישען די פֿעדערן.

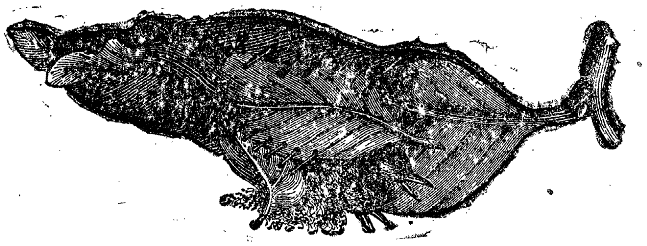
ס'איז פֿאַרהאַן צווייערליי פֿעדערן: אונטערשטע, ווייכע פֿעדערן אָדער פּוך, וועלכע האַלטען איין די וואַרימקייט פֿון קערפּער, און אויבערשטע האַרטע פֿעדערן. די אויבערשטע פֿעדערן האָבן פֿערשיעדענאַרטיגע פֿאַר-בען. די גרויסע פֿעדערן אויף די ענדען פֿון די פֿליגעלן הייסען פֿליה-פֿעדערן, און די גרויסע פֿעדערן אויפ'ן עק הייסען רודער-פֿעדערן. זיי האָבן די וויכטיגסטע בעדייטונג ביי'ם פֿליהען. ווען אַ פֿויגעל פֿער-ליערט די פֿליה-פֿעדערן, קאָן ער מעהר ניט פֿליהען. די רודער-פֿעדערן פֿונ'ם עק דינען נור צו געבען די ריכטונג פֿונ'ם פֿליהען, וואָס לענגער און שפּי-ציגער די פֿליגלען, אַלץ שנעלער און לענגער איז דאָס פֿליהען. פֿערקעהרט, רונדליכע, קורצע פֿליגלען ווייזען אויף אַ שווערעס, קורצעס פֿליהען.

די פֿעדערן זענען אומעדום אַנגעפֿילט מיט לופֿט, דעריבער פֿערלייכ-

טערן זיי דאָס געוויכט פֿון קערפּער. אָבער ווען זיי ווערען בענעצט פֿון רעגען, ווערען זיי שווערער און קיהלען אויך אָב דעם קערפּער, דערבּיבער בעשמירען די פֿויגלעך פֿון צייט צו צייט זייערע פֿעדערן מיט אַן אײליגע פֿליסיגקייט, וואָס ווערט אויסגעאַרבייט אין אַ דריזע, וועלכע געפֿינט זיך בײ׳ם אָנהויב פֿונ׳ם עק. מיט׳ן שפּיץ שנאָבעל דריקט דער פֿויגעל אויף די דריזע, בעקומט פֿון איהר די פֿליסיגקײט און בעשמירט זיך דערמיט די פֿעדערן. דאָס מאַכט די פֿעדערן נישט דורכדרינגליך פֿאַר וואַסער און פֿערהיט זיי פֿון פֿײכטקײט.

סוף זומער בײטען די פֿויגלעך זײערע פֿעדערן, ד. ה. די אַלטע פֿאַלען אַרויס און ווערען פֿערביטען אויף נײע. דער דאָזיגער פֿאָרגאַנג דויערט פֿון 4 ביז 6 וואָכען און קומט פֿאַר ביסלעכווײז. דאָס איז וויכטיג פֿאַר די פֿליה-פֿעדערן און די רודער-פֿעדערן, אָהן וועלכע די פֿויגלעך קענען נית פֿליהען. די פֿויגלעך, בײ וועלכע די אַלטע פֿעדערן פֿאַלען אַרויס אַזוי גיך, אַז די נײע בעווײזען נאָך נית אויסצווואַקסען, קענען אַ געוויסע צײט נית פֿליהען, צ. ב. ווילדע גענז און ענטלעך. אַנדערע פֿויגלעך בײטען די פֿעדערן אין פֿריהלינג און בעקומען דאַן שענערע פֿעדערן, בעזונדערס די זכרים, וועלכע האָבען בכלל שענערע פֿעדערן פֿון די נקבות.

די פֿויגלעך בויען זיך געוועהנליך קונציגע נעסטען. בעזונדערס קונציג בויען נעסטען די זינג-פֿויגלעך, ווי דער נאַכטיגאַל, די שוואַלב. אין חינא און אינדיען איז פֿאַרהאַן אַ מין פֿויגעל (דער שנײדער-נאַכטיגאַל), וואָס נעהט צוזאַמען פֿאַר אַ נעסט בלעטער מיט פֿלאַנצען-פֿעדים, וועלכע ער ציהט דורך מיט׳ן שנאָבעל ווי מיט אַ נאָדעל (בילד 63).



בילד 63. — דאָס נעסט פֿון שנײדער-נאַכטיגאַל.

אַלע פֿויגלעך פֿערמעהרען זיך דורך אײער. דאָס אײ איז בעדעקט מיט אַ ווײס שאָלעכטס אָדער פֿון אַן אַנדער קאָליר אָדער מיט שפּרענקעלעך פֿון פֿערשיעדענע קאָלירען, מען האָט בעמערקט אַלס כלל, אַז ווײ-

סע אײער האָבען די פֿױגלעך. װאָס מאַכען זײערע נעסטען אין אַ פֿערבאָר־גענעם אָרט, װי אין אַ לאָך פֿון אַ בױם, צ. ב. די טױבען א. ז. װ., אָבער בײ די פֿױגלעך, װאָס מאַכען זײער נעסט אויף אַנ'אָפֿענעם אָרט, איז דער קאָליר פֿון זײערע אײער עהנליך צו דעם אַרומיגען אָרט, װאו דאָס נעסט געפֿינט זיך, צ. ב. צום קאָליר פֿון ערד, טרוקענע בלעטער, אָדער עהנליך צו די בלעטער, צװײַגען און מאָך, פֿון װאָס דאָס נעסט איז געמאַכט.

אין דעם שאָלעכץ איז פֿאַרהאַן אַ געלכעל, אַרומגערינגעלט פֿון אַ װײַסעל. אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון געלכעל איז פֿאַרהאַן אַ קלײנער װײַסלי־כער פֿלעק — פֿון איהם ענטװיקעלט זיך דער קײם (עובר). דאָס איבריגע געלכעל איז די נאַהרונג פֿאַר דעם קײם. דאָס שאָלעכץ איז פֿול מיט קלײנינקע לעכעלעך, דורך װעלכע פֿון דרויסען דרינגט אַרײן לופֿט צום אָטעמען פֿאַר'ן קײם. אַ חוץ דעם איז פֿאַרהאַן אויף דעם טעמפּען שפּיץ פֿון אײ אַ פּוסטע שטעלע, װאָס ענטהאַלט אַ פֿאָרראַט פֿון לופֿט.

כדי דאָס אײ זאָל זיך קענען ענטװיקלען, איז נױטיג אַ געװיסע הױ־בע טעמפּעראַטור, אונגעפֿעהר דיזעלבע טעמפּעראַטור, װאָס עס האָט דער קערפּער פֿון פֿױגעל. דעריבער זיצט דער פֿױגעל אויף די אײער ד. ה. ער בריהט. בײַ פֿיעל פֿױגלעך בשעת'ן בריהען פֿאַלען אַרױס די פֿעדערן אויף דער זײט פֿון בױך, װײַל דער נאַקעטער קערפּער װאַרימט בעסער. כדי דאָס נעסט זאָל בעסער אױפֿהאַלטען די װאַרימקײט, לעגען זײ איהם אויס אינעװעניג מיט פּוך, װאָל און נאָך אַזעלכע קערפּער, װאָס לאָזען ניט דורך די װאַרימקײט.

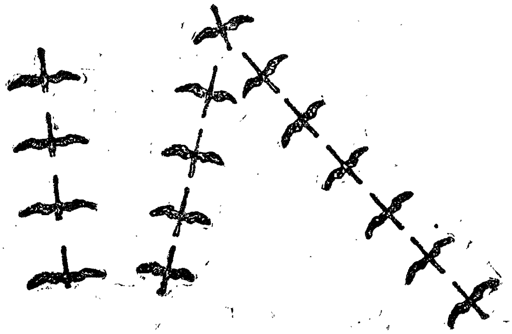
װי נור דער פֿױגעל האָט אָנגעלעגט אַ בעשטימטע צאָהל אײער, זעצט ער זיך אַװעק אויף זײ בריהען. די צײט, װאָס דױערט דאָס בריהען, איז פֿערשידען און העננט אָב פֿון דער גרױס פֿונ'ם אײ. בײַ די קלײנע פֿױ־געלעך ענדיגט זיך דאָס אין 11 טעג, בײַ אַ הוהן—3 װאָכען און בײ'ם שטרױס — 7 װאָכען.

בײַ געװיסע פֿױגלעך, צ. ב. רױב־פֿױגלעך א. ז. װ. קריכען די עופֿ'לעך אַרױס פֿונ'ם אײ גאַנץ הילפֿלאָז, נאַקעט און בלינד און מוזען אַ געװיסע צײַט דערנעהרט װערען דורך זײער מוטער. בײַ אַנדערע פֿױגלעך, צ. ב. די הוהן, ענטלעך א. ז. װ. קריכען די עופֿ'לעך אַרױס בעדעקט מיט קלײנע פֿעדערלעך, זײ זענען זעהענדיג און קענען שױן גלײך לױפֿען און אַלײן זוכען נאַהרונג.

אַ מערקװירדיגע ערשײַנונג אינ'ם לעבען פֿון די פֿױגלעך איז זײער טבע צו װאַנדערן: דער מאַנגעל אין נאַהרונג און די קעלטען צװינגען

דאָס רוב פֿויגלעך פֿון אונזערע לענדער אַוועקצופֿליהען אין אָנהױב הערבסט אין די דרום׳דיגע לענדער.

צווישען די פֿויגלעך פֿון אונזערע געגענדען, ד. ה. פֿון קאַלטען און מעסיגען גאַרטעל, זענען זעהר ווייניג איינגעזעסענע פֿויגלעך, ד. ה. וואָס פֿערברענגען אי זומער אי ווינטער אויף איין אָרט. אַזעלכע איינגעזע-סענע פֿויגלעך זענען צ. ב. דער שפּערלינג (воробей), דער ראָב, דער עלסטער (сорока). אַנדערערע פֿויגלעך צ. ב. דער שפּעכט (дятель), די מייזע (синица) א. ז. וו. זענען נאָמאַדען-פֿויגלעך, ד. ה. ווי ס׳קומט הערבסט, ציהען זיי זיך אַריבער פֿון איין אָרט אויפ׳ן אַנדערן, זוכענדיג נאַהרונג, אָבער זיי דערווייטערן זיך נישט זעהר שטאַרק פֿון זייער זומער-אָרט. אָבער די מייסטען פֿויגלעך פֿון אונזערע לענדער זענען צוג-פֿויגלעך, ד. ה. אין הערבסט פֿליהען זיי אַוועק פֿון אונז אין דרום, וואו זיי געפֿי-נען אין דער צייט אַ איבערפֿלוס אין נאַהרונג. אַנדערע פֿליהען אַוועק אין גריכענלאַנד אָדער איטאַליען, אַנדערע נאָך ווייטער, אין קליין-אַזיען אָדער אין דרום-אַפֿריקא, אין מצרים און אַפילו נאָך ווייטער. זיי פֿליהען נישט איינציגווייז, נור אין גאַנצע קאָמפּאַניעס. די שוואַכע פֿויגלעך פֿליהען דערהויפּט ביי נאַכט, די שטאַרקע — אויך ביי טאָג. זיי פֿליהען אַלע זעהר שנעל און שטעלען זיך נאָר אָב אויף אַ קורצע צייט זיך אָברוהען. זיי קע-נען פֿליהען עטליכע הונדערט קילאָמעטער אָן אָברוה און פליהען אַריבער גרויסע ימים, ווי דעם שוואַרצען ים, דעם מיטעל-לענדישען ים. בשעת׳ן אַריבערפֿליהען האַלטען זיי זיך אָן אַ בעשטימטען וועג, וואָס ציהט זיך אי-בער ימים, בערג און אינז-לען די שוואַכע פֿויגלעך בענוצען אויפ׳ן וועג די וועלדער צו זייער בע-שיצונג. די לויף-פֿויגלעך, וואָס קענען ניט גוט פֿלי-הען, מאַכען אַ גרויסע שטרעקע צו פֿוס, און די וואַסער-פֿויגלעך שווימען אַ גרויס שטיק פֿון זייער וועג אויפ׳ן וואַסער און קלויבען אויס פֿאַר זייער וועג די טייכען, וואָס פֿליסען נאָך דרום.



בילד 64. — די אָרדנונג בשעת׳ן איבערפֿליהען: די 2 רייהען רעכטס — ווילדע ענטלעך; די 3-טע רייהע לינקס — קראַניכען.

בשעת׳ן אַריבערפֿליהען היטען זיי אָב אַ געוויסע אָרדנונג, וואָס מען

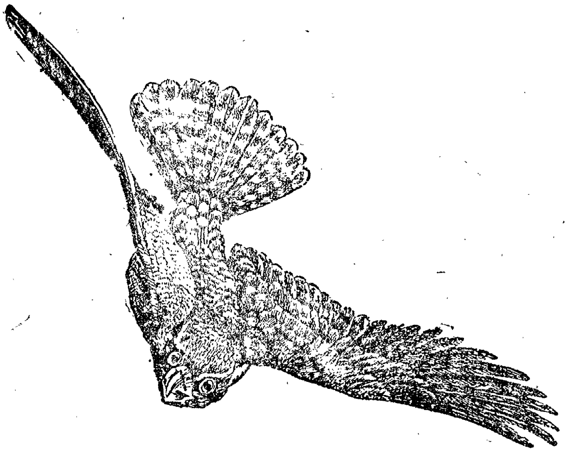
קאָן אויך בעמערקען אין געוועהנליכע צייטען (ענטלעך, געגז). אַמאָל פֿליהען זיי אין אַ לאַנגע קייט, אַמאַל אין גלייכע ציילען, (האָריזאָנטאַלע אָדער ווערטיקאַלע) און אַמאַל אין קרומע ציילען. אָפֿט אין צוויי קרומע ציילען, וועלכע בילדען אַ שאַרפֿען ווינקעל (בילד 64). אין פֿריהלינג קומען זיי צוריק, אָפֿט צו זייערע אַלטע נעסטען.

1-טע אבטיילונג. — די רויב-פֿויגלעך.

די רויב-פֿויגלעך זענען כאַראַקטעריזירט דערמיט, וואָס זייער שנאָבעל האָט שאַרפֿע קאַנטען און אַ שאַרפֿען שפּיץ און איז אָנגעפּאַסט צו טויטען אַ בעל-חיים און צו צורייסען זיין פֿלייש. די אויבערשטע העלפֿט פֿון שנאָבעל איז לענגער פֿאַר די אונטערשטע און איהר שפּיץ פֿערבויגט זיך אויף אונטען. דער אָנהויב פֿון דער אויבערשטער העלפֿט פֿון שנאָבעל איז בעדעקט מיט אַ ווייך הייטעל (וואַכסהויט), וואו ס׳געפֿינען זיך די נאָזלעכער. זייער קערפּער איז מוסקעלנדיג, זייערע פֿיס שטאַרק, מיט גרויסע פֿערבויגענע נעגעל, וועלכע קענען זיך פֿעסט צונויפֿבויגען און אָנכאַפּען דעם רויב. אָבער זייערע לאַנגע פֿערבויגענע נעגעל שטערען זיי צו געהען אויף דער ערד. זייערע פֿליגלען זענען לאַנג און שפּיציג, און אַ דאַנק דעם קענען זיי אויסגעצייכענט פֿליהען, און אַסך פֿון זיי קענען זיך אויפֿהויבען אויף אַ געוואַלדיגע הויך און קענען שוועבען אין דער לופֿטען, כמעט ניט בעוועגענדיג מיט די פֿליגלען. די רויב-פֿויגלעך צייכנען זיך אויס מיט זייער מערקווירדיגער ווייטזיכטיגקייט. זיי קענען בעמערקען זייער רויב פֿון אַ געוואַלטיגער הויך. זייער נאַהרונג שלינגען זיי שטיקערווייז, צוזאַמען מיט די ביינער, די האָר און די פֿעדערן, אָבער די אונפֿערדויעטע טיילען ברעכען זיי דערנאָך אויס אין צונויפֿגעקייקעלטע שטיקלעך. זיי זיצען דאָס רוב אויף הויכע ביימער, אויף פֿעלזען אָדער אויף אַנדערע ערטער, וואו ס׳איז שווער צו צוקומען. זייערע עופֿ׳לעך קריכען אַרויס פֿון איי אין אַ שלאַפֿען צושטאַנד און ווערען אַ לאַנגע צייט דערנעהרט דורך די עלטערן. מערקווירדיג, וואָס ביי די רויב-פֿויגלעך זענען די נקבות גרעסער ווי די זכרים.

די רויב-פֿויגלעך דערנעהרען זיך דערהויפּט מיט וואַרים-בלוטיגע בעלי-חיים, אָבער זיי עסען אויך פֿיש, שלאַנגען, ווערים, באַבעלעך. זיי קענען פֿרעסען זעהר פֿיעל אויף אַמאָל, אָבער קענען אויך הונגערן אַ לאַנגע צייט. דאָס רוב ברענגען זיי דעם מענשען אַ נוצען, ווייל זיי ראַטען-אויס שעדליכע ברויזים, שלאַנגען און אינזעקטען.

דער פֿאַלק (соколъ) איז דער געשיקטעסטער רויב-פֿויגעל (בילד 65). זײַנע פֿינגער זענען לאַנג מיט זעהר שאַרפֿע נעגעל. ער האָט לאַנגע שפּיציגע פֿליגלען, און אויפֿ'ן עק האָט ער אַ בעזונדערס פֿאַלקאָמענעם מעכאַניזם, וועלכער בעוועגט די רודער-פֿעדערן. אַ דאַנק דעם, פֿליהט ער אונגעוועהנליך שנעל און פֿלינק און חאַפּט פֿליהענדיג זײַן רויב. ער דערנעהרט זיך נור מיט לעבעדיגע חיה'לעך, דערהויפּט מיט פֿויגלעך, וועלכע ער חאַפּט בשעת זײַן פֿליהען. מיט זײַן שאַרפֿען שנאָבעל בײַסט ער זײ איבער דעם האַלז, טראָגט זײ אַוועק אין זײַנע נעגעל אין אַ זיכערן אָרט און פֿרעסט זײ אויף, אַרומצופּענדיג פֿריהער די פֿעדערן און אָראָברײַסענדיג אַ טײל פֿון זײער הויט.



בילד 65. — דער פֿאַלק.

דער פֿאַלק לעבט אומעדום, ער מאַכט אַ נעסט אויף הויכע בוימער אָדער אויף הויכע גראַדע פֿעלזען. שוין פֿון אוראַלטע צײַטען אָן דרעסירט מען איהם און מען געברויכט איהם צו יאַגד אויף פֿויגלעך.

דער האַביכט (ястребъ) איז אַ שטאַרקער און אַ דרײַסטער רויב-פֿויגעל. ער בעפֿאַלט אויך גרויסע פֿויגלעך און האָזען. זיצענדיג אויף אַ בוים, לויערט ער אויף רויב און דערנאָך טהוט ער זיך אַ וואָרף און חאַפּט עם מיט זײַנע שאַרפֿע שטאַרק פֿערבויגענע נעגעל. ער בויעט זײַן נעסט אויף הויכע בוימער. דעם האַביכט דרעסירט מען אויך ווי דעם פֿאַלק און מען נעברויכט איהם אויף דער האָזען-יאַגד.

דער גײַער (коршунъ) אונטערשײַדט זיך מיט זײַן עק אין פֿאָרם פֿון אַ גאָפּעל. זײַן שנאָבעל איז קורץ און שוואַך, זײַנע נעגעל נים גרוים און וועניג פֿערבויגען. דעריבער דערנעהרט ער זיך דערהויפּט מיט פּגרים.

די פֿערשיעדענע אָדלערס זענען גרויסע רויב-פֿויגלעך. זײ פֿליהען לאַנג און הויך. זײ פֿרעסען זויג-חיות און פֿיש, אָבער זײ בראַקירען

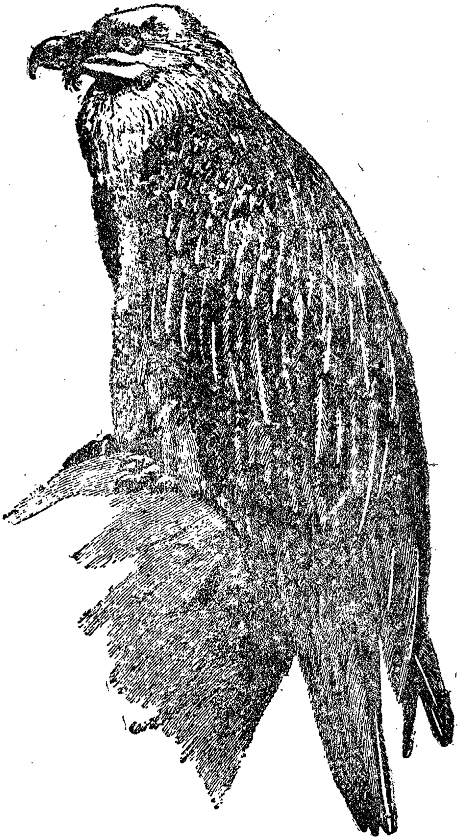
אויך ניט מיט פגרים. די אָדלערס זענען שטאַרק און דרייסט. זיי באַפאַלן אויך גרעסערע חיות און אַפילו אַ מענשען. פון די פערשיעדענע מינים אָדלערס דאַרף מען דערמאָהנען דעם בערג-אָדלער (בילד 66). ער לעבט אין די הויכע בערג און די גרויסע וועלדער פון אייראָפּאַ און אַזיען. זיין גרויס (כמעט אַ מעטער), זיינע פראַכטפאָלע ברוינליכע פעדערן, זיין פייערדיגער דרייסטער בליק, זיינע מעכטיגע בעוואָפענונג און זיין הויך פליהען מאַכען איהם פאַר דעם קעניג פון דעם לופט-קעניגרייך. ער איז געוואָרען אַ משל, ווען מען רעדט פון קראַפט און שטאַרקייט, דעריבער פיגורירט זיין בילד אויף די הערבען פון פיעל קעניגליכע הייזער.

בילד 66. — דער בערג-אָדלער.

דער באָרד-אָדלער — דער גרעסטער פון אַלע אייראָפּעאישע רויב-פויגלען (בילד 67). כמעט $1\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג, און מיט אויסגעשפּרייטע פליגלען, — אַרום $2\frac{1}{2}$ מעטער. אונטען אויפ'ן שנאָבעל האָט ער אַ בערדעל פון פעדערן (דערפון קומט זיין נאָמען „באָרד-אָדלער"). ער לעבט אויף די הויכע בערג פון דרום-אייראָפּאַ און אין קאַווקאַז. ער האַפּט לעמלעך און יונגע ציגעלעך. אָבער זיינע נעגעל זענען קורץ און טעמפּ, דעריבער טראָגט ער אַוועק זיין רויב נישט מיט די נעגעל, ווי די אָדלערס און די פאַלקען, נור מיט'ן שנאָבעל.

דער קאָנדאָר לעבט אויף די בערג אין דרום-אַמעריקא (בילד 68). זיינע פינגער זענען שוואַכע און בעוואָפענט זענען זיי מיט קורצע טעמפּע נעגעל; דעריבער קאָן ער ניט האַפּען און אַוועקטראָגען מיט די נעגעל די בעלי-חיים, אַזוי ווי דער אָדלער און דער פאַלק, דערום דערנעהרט ער זיך געוועהנליך מיט טויטע קערפּער. אַ דאַנק זיינע שטאַרקע לאַנגע פליגלען,

וועלכע זענען $2\,{}^1/_2$ מעטער לאנג אויסגעשפרייטערהייד, הויבט ער זיך אויף אויף א געוואלדיגע הויך, און, שוועבענדיג אין דער לופטען, פארשט ער נאך רויב. זיי פליהען ארוים נאך רויב באנדעסווייז, דערביי האלטען זיי זיך ווייטליך איינער פון אנדערן, און אויף אזא אופן קאנען זיי מיט זייערע אויגען ארומנעהמען א געוואלדיגע שטרע-קע. זייערע אויגען זענען אזוי ווייטזיכטיג, אז זיי קאנען דער-זעהן א פגר פון 7000 מעטער די הויך, און נאך מעהר. ווי נור איינער פון זיי בעמערקט א פגר, לאזט ער זיך אראב אויף דער ערד, און איהם טהוען נאך די איבעריגע, און די מאהל-צייט הויבט זיך אן. מיט זייערע שטארקע שנאבלען צורייסען זיי דאס פעל און דאס פלייש פון דער גע'פגר'טער בהמה (א פערד אדער א לאמא), און שטעקען אריין טיעף זייערע לאנגע, נאקע-טע קעפ און העלזער אין דער אינגעווייידע פונ'ם פגר. אבער א פגר איז א צופעליגע מציאה, און ניט אלע טאג טרעפט זיי אזא גליק, דעריבער פרעסען זיי זיך אן אזוי פיעל, וויפיעל זייער גרויסער קראפ און מאגען קאן אריינעהמען. ווען זיי האבען זיך שוין אנגעשטאפט אזוי פיעל, אז זיי קאנען זיך קוים ריהרען, רוהען זיי זיך א ווײַלע אב, און דערנאך פליהען זיי אוועק צו א וואסער, זיך אנ-צוטרינקען און ארומצוואשען זייערע בלוט-בעשפריצטע פעדערן.



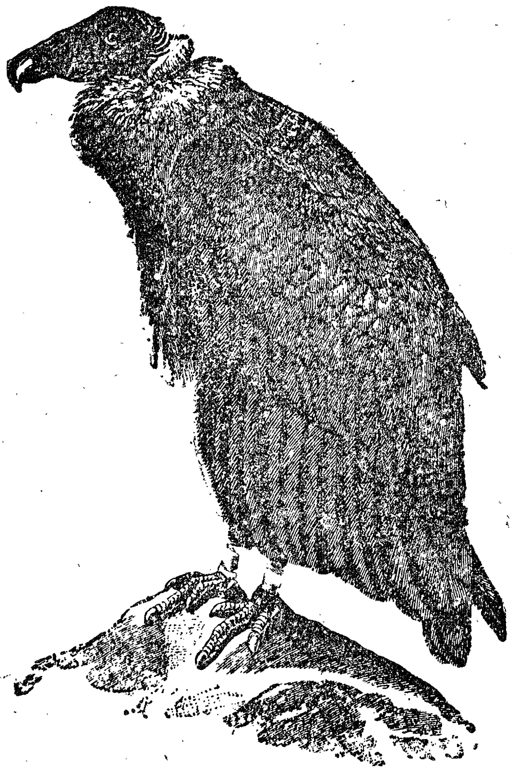
בילד 67. — דער בארד-אדלער.

די קאנדארען וואהנען דערהויפט אין די ווארימע טראפישע לענדער. זיי ברענגען א גרויסען נוצען דערמיט, וואס זיי פערטיליגען די פגרים און פערהיטען, אז די לופט זאל ניט ווערן פערפעסטעט.

די אוילע (сова). די געוועהנליכע אוילע האט, ווי אלע אוילען,

אַ קורצען שנאָבעל. אַרום איהרע אויערן און אַרום שנאָבעל איז פֿאַרהאַן אַ קראַנץ פֿעדערן. איהרע פֿינגער, וועלכע זענען אויך בעדעקט מיט פֿעדערן, האָבען זעהר שאַרפֿע נעגעל.

די אוילע איז אַ נאַכט-רויב-פֿויגעל. ביי טאָג בעהאַלט זי זיך אין אַ שפּאַלט פֿון אַ בוים אָדער אין אַ הויהל פֿון אַ באַרג, אויף אַ קירכענטורם, אָדער אין אַנ׳ אַלטער חורבה, און ביי נאַכט פֿליהט זי אַרויס אויף רויב. זי חאַפּט דערהויפּט מייז, וועלכע זי פֿערטיליגט זעהר פֿיעל. צוליעב איהרע ווייכע פֿעדערן פֿליהט זי זעהר שטיל און אָהן גערויש צו איהר קרבן (די טאָג-פֿויגלעד האָבען האַרטע פֿעדערן און זייער פֿליהען איז מיט גערויש). איהרע אויגען זענען גרויס, און זייערע שוואַרצאַפּעל קאָנען זיך שטאַרק אויסשפּרייטען, דעריבער קאָנען איהרע אויגען אַפילו ביי נאַכט אויפֿפאַנגען די



בילד 68. — דער קאָנדאָר.

שוואַכע ליכט-שטראַהלען, כּדי צו קאָנען זעהען. פֿון נאָהענטען זעהט זי זעהר גוט. דעריבער פֿליהט זי, זוכענדיג איהר רויב, ניעדעריג איבער דער ערד. איהר געהער איז אויך שטאַרק ענטוויקעלט (איהרע אויערן-לעכער זענען זעהר ברייט). די אוילע חאַפּט-אויף דעם קלענסטען גערויש פֿון אַ מויז, און אין שטאָק-פֿינסטערניש געפֿינט זי איהר רויב צוליעב איהר פֿיינעם געהער. ווינטער קלייבען זיי זיך צונויף באַנדעסווייז און פֿליהען אַוועק אויף די שייערן, וואו זיי פֿערטיליגען אַ סך מייז.

דער אוהו (филинъ) (בילד 69) איז די גרעסטע און די איינציג.

בילד 69. — דער אוהו.

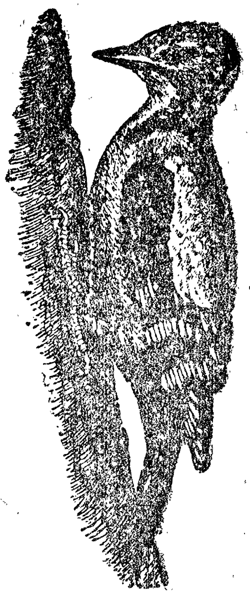
שעדליכע אוילע. דער נאָמען אוהו קומט פון זיין געשריי, וואָס איז עהנליך אויף הוהו—הוהו. ער האַלט זיך געוועהנליך אויף אין גרויסע וועלדער. דער קאָליר פון זיינע פעדערן זעהט אויס ווי די קאָרע פון בוימער. איבער זיינע אויערן שטעקט אַ בינד־טעל פעדערן. ער בעפאַלט גרויסע פויגלעך, האָזען און יונגע הירשלעך. זיין געוועהנ־ליכע נאַהרונג איז מייז, פרעש און אַלערליי פויגלעך. זיין שרייען וואַרפט אַ פחד אויף אבערגלויבישע מענשען.

2־טע אבטיילונג — די בוים־פיקער.

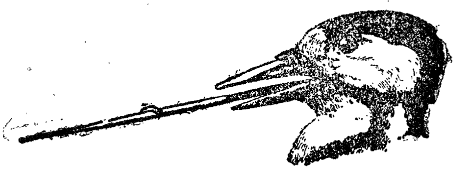
דער גרויסער קאָליערטער בוים־פיקער.—דער דאָזיגער שענער פויגעל הייסט אַזוי צוליעב זיינע פיעלפאַרביגע פעדערן. ער איז שוואַרץ מיט ווייסע פלעקען און ווייסע פאַסען. אויף זיין בויך־זייט איז ער געלבליך־גרוי, און ביי'ם עק—גלענצענד רויט. דער זכר האָט אויפ'ן נאַקען אַ רויטען פלעק. ער הייסט דער „גרויסער", ווייל ס'איז פאַרהאַן אַ מיטע־לער און אַ קליינער, וועלכע זענען איהם עהנליך נאָכ'ן קאָליר און נאָך זייער לעבענסוויזע.

דער בוים־פיקער איז אַן אמת'ער וואַלד־בעוואָהנער. ער קלעטערט אויף בוימער און פיקט־דורך זייער קאָרע, אַרויסצושלעפען פון דאָרטען אינזעקטען און לאַרווען, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך. זיין קערפער איז גוט צוגעפאַסט דערצו (בילד 70). ער האָט אַ קורצען האַלז, אַ גרויסען קאָפּ און אַ שטאַרקען לאַנגען שנאָבעל, וועלכער איז שפּיציג ווי אַ דלאָט, און קאָן דורכפּיקען ניט בלויז די קאָרע, נור אויך דאָס האַרטע האָלץ. זיין פלאַכע ברוסט און זיינע קורצע פיס געבען איהם די מעגליכקייט זיך פעסט צו צודריקען צום בוים בשעת'ן פיקען. די פינגער פון זיינע פיס זענען לאַנג, מיט שאַרפע פערבויגענע נעגעל, וועלכע ער שטעקט אַריין אין קאָרע און קאָן זיך אַזוי האַלטען, שטעהענדיג אויפ'ן בוים. צוויי פינגער זענען געווענ־

דעם נאָך פֿאָרענט און צוויי נאָך הינטען, און דאָס פֿערלייכטערט איהם דאָס קלעטערן. אויסערדעם שפּאַרט ער זיך אויך אָן בשעת מעשה מיט זיין האַרטען עק. ווען ער האָט שוין דורכגעפּיקט אַ לאָך אין דער קאָרע, שטעקט ער אַריין זיין לאַנגע צונג און חאַפּט אַרויס די ווערים (בילד 71). ווי אַ ווי אַ פֿייל פֿון בויגען קאָן ער שנעל און ווייט אַרויס-וואַרפֿען זיין צונג, וועלכע איז זעהר לאַנג, דין, בויגיג, און דרינגט לייכט אַריין אין די לעכער, וואָס די ווערים האָבען דורכגעבאָהרט. די גרויסע באַבע-לעך שטעכט ער דורך מיט'ן האַרטען און אַרויסגע-בויגענעם שפּיץ פֿון זיין צונג, ווי מיט אַ שפּיז, און די קליינע ווערים קלעפּען זיך פּשוט אָן אָן צונג, וועלכע איז בעדעקט מיט אַ קלעפּעדיגען שפּיי-עכטס. ער טרעפֿט שטענדיג, וואו ס'איז דאָ ווערים אונטער דער קאָרע, און פּיקט ניט סתם אין דער וועלט אַריין. קלאַפּענדיג מיט'ן שנאָבעל, הערט ער, אויב ס'זענען דאָ אונטער דער קאָרע פּוסטקייטען און לעכער פֿון ווערים, אַזוי ווי קלאַ-פּענדיג אויף אַ פֿאַס, דערקענען מיר נאָכ'ן קלאַנג, אויב זי איז פּוסט אָדער אָנגעפּילט מיט וואָס ס'איז.


בילד 70.—דער בוים-פּיקער.

זיין נעסט בויעט דער בוים-פּיקער אויף בוימער. דאָס רוב פּיקט ער זיך אויס זיין נעסט אין אַ שפּאַלט פֿון אַ בוים. זיינע אייער זענען וויים. אַ בעשיצונגס-קאָליר איז זיי ניט נויטיג, ווייל די אייער זענען סיי-ווי פֿער-באָרגען טיעף אין שפּאַלט פֿון בוים. ווינטער, ווען ס'איז נישטאָ קיין ווערים, דערנעהרט ער זיך מיט די זוימען פֿון סאָסנעס. ער שטעלט אַריין אַ שישקע צווישען אַ צווייג און דעם שטאַם פֿונ'ם בוים, און פּיקט אויס די זוימען מיט אַ גרויסער געשיקטקייט.


(בילד 71). — דער קאָפּ פֿונ'ם בוים-פּיקער מיט אַנ'אַרויסגעשטעקטער צונג, אויף וועלכער ס'האָט זיך אָנגעקלעפּט אַ לאַרווע פֿון אַנ'אינזעקט.

דער בוים-פּיקער איז זעהר ניצליך פֿאַר די וועלדער, ווייל קיין פֿויגעל פֿערטיליגט נישט אַזוי מאַסענהאַפֿט די אינזעקטען ווי ער. שאַדען די בוי-מער מאַכט ער ניט, ווייל געוועהנליך פּיקט ער נור בוימער, וואָס זענען

שוין אָנגעגריפֿען דורך די אינזעקטען. די נעסטען, וועלכע ער פֿערלאָזט, דיענען דערנאָך פֿאַר זינג-פֿויגלעך אַלס וואָהנונג. אויך זיי פֿערטיליגען אינזעקטען.

חוץ דעם גרויסען, מיטעלען און קליינעם פֿיעלפֿאַרביגען בוים-פּיקער, איז פֿאַרהאַן אויך דער שוואַרצער, דער גרינער בוים-פּיקער.

דער קוקוק. — (בילד 72). ער איז כמעט גרויס ווי אַ טויב, און נאָכ'ן קאָליר (אויבען אַש-גרוי, אונטען ווייס-גרויליך, און בעפּוצט מיט פֿיעל שוואַרצע שטרייפֿען) זעהט ער אויס ווי דער האַביכט, דעריבער דערשרעקען זיך אָפֿט פֿאַר איהם די קליינע פֿויגלעך. דער קוקוק דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט האָריגע לאַרוען, וועלכע אַנדערע פֿויגלעך עסען דאָס ס'רוב נים. און אַזוי ווי אַט די לאַרווען זענען שעדליך פֿאַר די וועלדער, — איז דערום דער קוקוק זעהר אַ ניצליכער פֿויגעל. ער איז זעהר אַ גרויסער פֿרעסער און פֿערצעהרט די דאָזיגע לאַרווען מאַסענהאַפֿט.

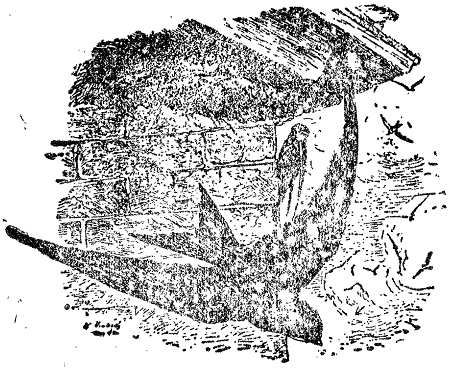
בילד 72. — דער קוקוק.

דער קוקוק איז מערקווירדיג דערמיט, וואָס ער בויעט זיך נים אַליין קיין נעסט, און זיינע אייער וואַרפֿט ער אונטער אין די נעסטען פֿון אַנדערע פֿויגלעך, מייסטענס צו אַזאָלכע פֿויגלעך, וואָס האָדעווען אויס זייערע עופֿ'לעך מיט אינזעקטען, ווי למשל, די זינג-פֿויגלעך. די זינג-פֿויגלעך בעמערקען נישט דאָס רוב זיינע אייער, ווייל זיי זענען זעהר קליין, און געוועהנליך האָבען זיי דעם זעלבען קאָליער ווי די אייער פֿונ'ם פֿרעמדען נעסט. פֿריהער לעגט ער די אייער אויף דער ערד און טראָגט זיי איבער אינ'ם שנאָבעל אין אַ פֿרעמד נעסט. אין איין און דעמזעלבען נעסט וואַרפֿט ער קיינמאָל נים אונטער מעהר ווי איין איי. די בעלי-בתים פֿון נעסט בריהען זיי אויס צוזאַמען מיט זייערע אייגענע אייער און דאָס אַרויסגעקראָכענע עופֿ'לע האָדיעווען זיי אויף ווי אַנ'אייגענעם. אָבער ביסלעכווייז וואַקסט דער קליינער קוקוק אויס און וואַרפֿט אַרויס פֿון נעסט זיינע שטיף-ברידער איינעם נאָך

דעם אַנדערן, און ווען ער האָט זיך שוין אויסגעלערנט פליהען, פערלאָזט ער אינגאַנצען זיינע שטיפ-עלטערן.

אויף ווינטער פליהט דער קוקוק אַוועק אין די דרום-לענדער.

די וואַנד-שוואַלב (стрижъ) — זי זעהט אויס ווי אַ שוואַלב (בילד 73), אָבער איהרע פיס זענען אַנדערש געבויט: אַלע פיער פינגער זענען געווענדעט נאָך פאָרענט, און האָבען שטאַרקע פערבויגענע נעגעל, דעריבער קאָן זי זיך אָנטשעפען אָן ווענד און אָן הויכע שטיינער, אָבער זי קאָן נישט געהען, נישט שפּרינגען אויף דער ערד און זיך נישט זעצען אויף אַ צווייג. זי האָט אָבער לאַנגע פליגלען און פליהט אויסגעצייבענט. אַ גאַנצען טאָג פליהט זי אַרום מיט אַ הויך קוויטשעריי און יאָגט זיך נאָך קליינע באַבעלעך.



בילד 73. — די וואַנד-שוואַלב.

זי מאַכט אַ נעסט אונטער די געזימסען פון הייזער, אויף טהורמס און אין שפּאַלטען פון שטיינער, אָדער אויף הויכע בוימער. זי מאַכט איהר נעסט פון שטענגלעך און פעדערן, וואָס זי קלויבט צונויף פליהענדיג, און קלעבט זיי צונויף מיט איהר שפּייעכטס.

די סאַלאַנגאַנע, וועלכע לעבט אין אָסט-אינדיען, איז זעהר ענהליך צו דער וואַנד-שוואַלב. זיי מאַכען אַ נעסט נור פון אייגענעם שפּייעכטס, וואָס ווערט פערהאַרטעוועט אויף דער לופט. דאָס נעסט האָט אַ פאָרם פון אַ טעשעל, וואָס זיי פערפעסטיגען אין אַ גרויסער צאָהל אָן די הויכע שטיינער ביי'ם ים. די חינעזער האַלטען דאָס פאַר אַ נאַשעריי און עס ווערט געמאַכט דערמיט האַנדעל אונטער דעם נאָמען „שוואַלבען-נעסט-שפּייז".

דער קאָליברי. — דאָס איז זעהר אַ קליינינקער פויגעל, מיט לאַנגע שפּיציגע פליגלען (בילד 74). ער פליהט נאָך-אַנאַנד ווי אַ באַבעלע אַרום די בלומען און מיט זיין לאַנגען דינעם שנאָבעל און זיין לאַנגער קלעפּעדיגער צונג, ווי ביי'ם בוים-פּיקער, כאַפּט ער קליינע אינזעקטען אַרויס פונ'ם גרונד פון די בלומען-בעכערלעך. אַרומפליהענדיג פון איין בלום אויף די אַנדערע, טראַגט ער דערביי איבער דעם בלומען-שטויב פון איין בלום אויפ-

אַנדערען און דערמיט העלפֿט ער, פֿונקט ווי די באַבעלעך, צו בעפֿרוכפֿערן די בלומען. ווען דער קאָליברי דרעהט זיך אַרום אַ בלום, מאַכט ער אַזוי גיך מיט די פֿליגלען, אַז זייער פֿאָרם איז גאָר ניט קענטיג, און ס'דאַכט זיך, אַז אַ דין וואָלקענדיל רינגעלט אַרום זיין קערפּער.

ס'זענען פֿאַרהאַן אַסך מינים פֿון קאָליברי פֿון פֿערשיעדענער גרויס. דער קלענסטער איז גרויס ווי אַ ביהן, דער גרעסטער — ווי אַ שוואַלב. זיי מאַכען נעסטען אויף בוימער. דאָס נעסט פֿון קליינעם קאָליברי איז גרויס ווי אַ וועלישע נוס, און זיינע אייער — ווי קליינע אַרבעס. זייערע פֿעדערן גלאַנצען אין פּרעכטיגע פֿאַרבען, עהנליך צו די פֿאַרבען פֿון די בלומען, אַרום וועלכע זיי פֿליהען. אַ דאַנק זייער שנעל פֿליהען, מיידען זיי אויס די רויב-פֿויגלעך.

בילד 74. — דער קאָליברי.

דער קאָליברי לעבט נור אין אַמעריקאַ, דערהויפּט אין דרום-אַמעריקאַ.

3-טע אבטיילונג. — די פּאַפּוגאַיען.

די פּאָפּוגאַיען לעבען אין די וואַרימע לענדער; דאָס רוב אין דרום-אַמעריקאַ (בראַזיליען), פֿיעל — אין אויסטראַליען און אַ ביסעל אין אַפֿריקאַ (בילד 75). זייערע פֿעדערן האָבען גלאַנצענדיגע פֿאַרבען: גרין, רויט, געלב, בלוי, ווייס. אָבער אין די וואַרימע לענדער, וואו זיי וואָהנען, וואו די בוימער זענען אייביג גרין און בעהאַנגען מיט בלומען און פֿרוכטען פֿון אַלערליי קאָלירען, זענען זיי גאָר ניט קענטיג אין דעם אַרומיגען אָרט.

די פּאָפּוגאַיען קלעטערן אויסגעצייכענט, זיי זענען די מאַלפּעס צווי־[illegible] די פֿויגלעך. אין די געדיכטע וועלדער, וואו זיי וואָהנען, איז דאָס

פליהען זיי שווער, דעריבער בעוועגען זיי זיך נור קלעטערענדיג פון איין צווייג צום אַנדערן. זייערע פיס זענען, ווי ביי'ם בוים-פיקער, צוגעפּאַסט צום קלעטערן, זיי קענען זיך בענוצען מיט זיי אויך, ווי מיט הענד, למשל, אָננעהמען שפּייז און צוטראָגען צום שנאָבעל. זייער שנאָבעל איז דיק, הויך און פערבויגען אויף אונטען, ער קאָן זיך עפענען זעהר ברייט און אַרומנעהמען אַ דיקען צווייג. ביי'ם קלעטערן דיענט דער שנאָבעל ווי אַ דריטע האַנד. דער פּאָפּוגאַי קאָן אַפילו הענגען מיט'ן שנאָבעל אַליין אויף אַ צווייג. ער דערנעהרט זיך מיט פרוכטען און זוימען און מיט'ן שטאַרקען שנאָבעל קאָן ער צושפּאַלטען דאָס האַרטעסטע שאָלעכטס. זיין גראָבע צונג העלפט איהם אויסשיילען די זוימען.

בילד 75.—דער געוועהנליכער גרויער פּאָפּוגאַי.

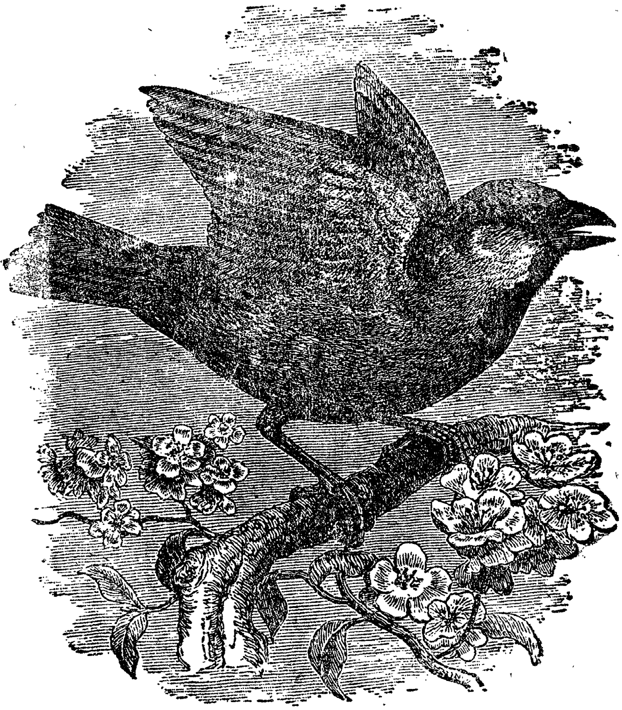
די פּאָפּוגאַיען לעבען באַנדעסווייז, און אָפט מאַכען זיי אָן גרויסע היזקות אין די פּלאַנטאַציעס. זייער נעסט מאַכען זיי אין שפּאַלען פון ביימער. די פּאָפּוגאַיען דרעסירט מען לייכט און מען לערנט זיי אויס ריידען, ד. ה. איבערצוחזר'ן ווערטער און גאַנצע פראַזען. דער פעהיגסטער צום רעדען איז דער גרויער פּאָפּוגאַי אָדער זשאַקאָ, וואָס שטאַמט פון אַפריקא.

4-טע אבטיילונג — די זינג-פויגלעך.

צו די זינג-פויגלעך געהערען כמעט די העלפט פון אַלע מינים פויגלעך (וועלכע מען צעהלט אַרום 10000 מינים). זייערע פיס זענען צוגעפּאַסט זיך צו האַלטען אויף אַ צווייג פון אַ בוים. זיי זענען קורץ און דין, מיט דינע פערבאָרגענע נעגעל. דריי פאָדערשטע פינגער און איין הינטערשטער. זייער שנאָבעל איז שטענדיג האַרט און אָהן אַ וואַקסהויט. זיי זענען די גרעסטע קינסטלער אויף בויען אַ נעסט.

דער שפּערלינג (воробей). — ער געהט נאָך דעם מענשען

אומעדום, וואו עס ווערט געטריעבען אַקערבוי: אין אײראָפּאַ, אַזיען, אַפֿרי־קאַ. אין אַמעריקאַ. און אויסטראַליען, איז ער אַמאָל ניט געווען, און איז שפּעטער דאָרטען אײנגעפֿיהרט געוואָרען. ער דערנעהרט זיך מיט קערנער, וועלכע ער שײלט אויס מיט זיין קורצען גראָבען שפּיציגען שנאָבעל (בילד 76).



בילד 76. — דער שפּערלינג.

זיינע פֿליגלען זענען טעמפּע, און הגם ער פֿליהט שנעל אָבער ניט גראַד, נאָר דרעהענדיג זיך, און זעצט זיך אָפּט צו. אויף דער ערד בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג, דערביי בויגען זיך זײנע פֿים צונויף, און דערנאָך גלײַ־כען זײ זיך אויס ווי אַ פּרוזשינע (שפּרינג־פֿעדער). די הויז־שפּערלינגען בויען זייערע נעסטען אונטער דעכער, און די פֿעלד־שפּערלינגען — אויף בוימער און אין שפּאַלטען פֿון בוימער. זייער נעסט מאַכען זיי פֿון שטרוי, דינע שפּענדעלעך, וואָרצעלעך, און בעטען איהם אויס אינעווייניג מיט פֿע־דערן, פּוך, האָר. זײ לעגען געוועהנליך אָן 6 אײער און בריהען זײ אויס אין צוויי וואָכען. זײ האָדעווען אויס קינדערלעך דריי אָדער 4 מאָל אין

זומער. די עופ'לעך דערנעהרען זיי מיט באַבעלעך, דערהויפט מיט לאַרוועו, אָבער זיי גופא עסען דערהויפט קערנער און אויך אַלעם, וואָס זיי געפינען אַרום מענשען. זיי עסען די יונגע שפּראָצען און מאַכען אָן גרויסע היזקות אין די פעלדער, אויף די קאַרשען-בוימער, וויינגערטנער, אָבער זיי פערטיליגען אויך אַסך אינזעקטען.

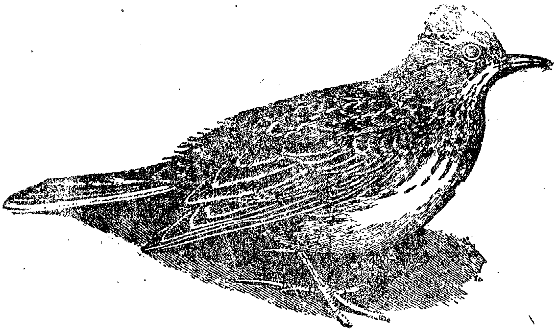
דער קאַנאַריען-פויגעל — איז אַ ליעבלינגס צימער-פויגעל. ער שטאַמט פון די קאַנאַרישע אינזלען. דאָרט לעבט ער נאָך איצט אין ווילדען צושטאַנד. זיין קאָליר איז דאָרטען ניט אַזוי שען. דעם גלאַנצענדיג געלבען קאָליר האָט ער בעקומען דורך קינסטליכע האָדאָוואַניע, וועלכע דויערט שוין איבער 300 יאָהר.

זייערע נאָהענטע קרובים זענען דער פינק (зябликъ) (בילד 77), דער ציזיג (чижъ), דער שטיגליץ (щеглёнокъ), דער דאָמפּפאַף (снѣгирь), דער אָרטאָלאַן (овсянка) א. ז. וו.—אַלע בויען זיי קונציגע נעסטען. נעהרען זיך פון זוימען און פלאַנצען-קערנער, אָבער זייערע קינדערלעך האָדעווען זיי אויס מיט באַבעלעך.

בילד 77.—דער פינק. דער זכר זינגט בשעת די נקבה בריהט די אייער.

די לערכע (жаворонокъ). — דאָס איז אַן'עכטער פעלד-פויגעל און לעבט אומעדום, וואו ס'זענען דאָ פערזייהטע פעלדער (בילד 78). איהר ערד-פאַרביגער קאָליר מאַכט איהר ניט קענטיג אפילו פון אַ נאָהענטען אויפגעאַקערטען פעלד און דער קאָליר בעשיצט זי פון איהרע פיינד. איהרע אייער, וועלכע זי לעגט 5—6, האָבען אויך אַ ערדענעם קאָליר, מיט גרינע און ברוינליכע שפּרענקעלעך. ווי דער שטייגער איז ביי אַלע זינג-פויגלעך, לאָזט דער זכר דערהויפט הערען זיין געזאַנג, בשעת די מוטער בריהט אויס די אייער. און דאָס דויערט צוויי וואָכען. אין משך פון זומער בריהען זיי אויס 2—3 מאָל עופ'לעך, וועלכע זיי האָדעווען מיט באַבעלעך.

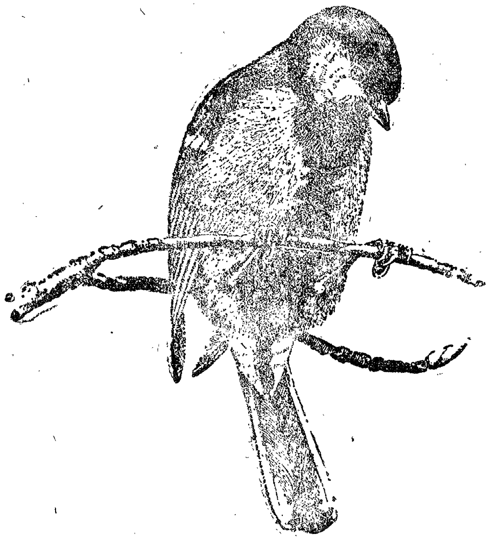
װען ס'האָט זיך געענדיגט דאָס בריהען פֿון די עופֿ'לעך, הערט אויף דער געזאַנג, ד. ה. צו אָנהויב הערבסט, און דער מאַנגעל אין שפּײַז צווינגט זיי אַוועקצופֿליהען אין וואַרימע לענדער.



בילד 78. — די פֿעלד-לערכע.

די לערכע דערנעהרט זיך מיט אַלץ, וואָס דאָס פֿעלד קאָן געבען: יונגע שפּראָצען, אינזעקטען, קערנער פֿון תבואה און זוימען פֿון אַנדערע פֿעלד-געוויקסען. אַזוי ווי איהר נאַהרונג זוכט די לערכע אויף דער ערד, איז זי די בעסטע לויפֿערין פֿון אַלע זינג-פֿויגלעך. (דער נאָגעל פֿון הינטערשטען פֿינגער איז זעהר לאַנג. מען רופֿט איהם דער שפּאָרן פֿון דער לערכע).

די מייזע (синица). — אַ קלײנער זעהר בעוועגליכער פֿויגעל (בילד 79). זי קלעטערט אויסגעצייכענט אויף צווייגען און טשעפּעט זיך אָן אָן אַ צווייג מיט דעם קאָפּ אַראָב. זי דערנעהרט זיך דערהויפּט מיט אינזעקטען און מיט זייערע אייעלעך, און אויך מיט זוימען פֿון געוויקסען. זי ברענגט גרויסע נוצען דעם מענשען, ווייל זי מאַכט חרוב מאַסענהאַפֿט די אייעלעך פֿון אינזעקטען.

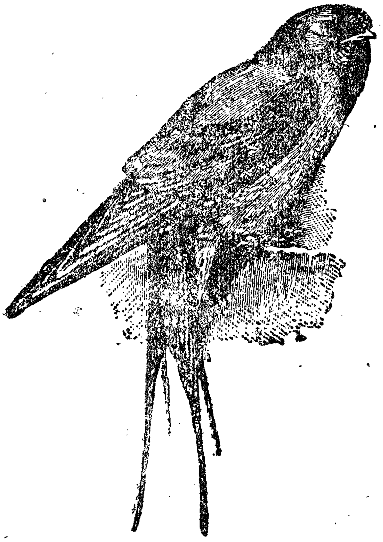


בילד 79. — די מייזע.

די שוואַלב. — קײן פֿויגעל ווערט נישט מיט אַזאַ פֿרייד בעגריסט, בשעת ער קומט צו פֿליהען אין פֿריהלינג צוריק, ווי די שוואַלב. די שוואַלב זאָגט אָן די בשורה פֿון פֿריהלינג! די פּשוט'ע לײַט האַלטען פֿאַר אַגוטען

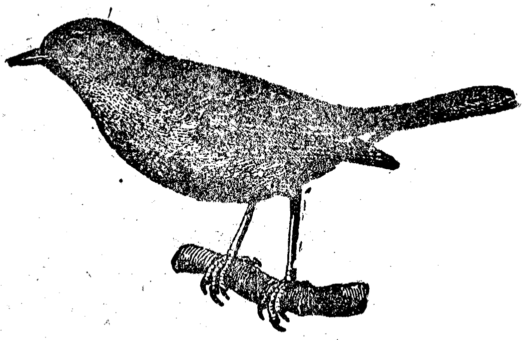
סימן, פֿאַר אַ מזל ברכה, ווען די שוואַלב מאַכט זיך אַ נעסט אונטער זייער דאַך. הרג'נען אַ שוואַלב האַלטען זיי פֿאַר אַ גרויסען חטא.

די שוואַלב פֿערברענגט איהר גאַנצען לעבען אין דער לופֿט: פֿליהענ-דיג חאַפּט זי באַבעלעך, פֿליהענדיג טרינקט זי, פֿליהענדיג באָדט זי זיך אין וואַסער (בילד 80). איהרע פֿליגלען זענען לאַנג און שפּיציג, און איהר געשפּאָלטענער עק דיענט איהר ווי אַ גוטער רודער. איהרע פֿיס זענען קורץ און שוואַך, מיט זיי קאָן זי נור זיצען אויף אַ צווייג, אָבער ניט געהען און ניט שפּרינגען. מיט איהרע שאַרפֿע נעגעל קאָן זי זיך גוט אָנטשעפּען אָן אַ וואַנד אָדער אַ פֿעלז. איהר קורצער שנאָבעל קאָן זיך ברייט עפֿענען ביז די אויגען. מיט אַ ברייט געעפֿענטעם מויל יאָגט זי זיך נאָך פֿליגען, קאָ-מאַרעס (מיקען). פֿאַר אַ רעגען פֿליהט זי זעהר ניעדעריג אויף דער ערד, ווייל דאמאָלס לאָזען זיך די פֿליגען אַראָב ניעדעריגער; פֿערקעהרט, אין אַ וואַרימען, זוניגען טאָג פֿליהט זי הויך, זיך נאָכיאָגענדיג נאָך זיי, און דע-רום זאָגט ממילא די שוואַלב פֿאָראויס דאָס וועטער. איהר נעסט בויט זי אונטער דעכער. אַלס בוי-מאַטעריאַל בענוצט זי דעם שלאַם פֿון אַ טייך-ברעג, וואָס זי ברענגט אין שנאָבעל ביסלעכווייז, און זיך אָנטשעפּענדיג מיט איהרע פֿיסלעך אָן וואַנד, לעגט זי ווי אַ מולער איין פּלאַסט שלאַם אויפֿ'ן אַנדער'ן. צום שלאַם מישט זי צו שטיקלעך שטרוי, צו מאַכען דאָס נעסט שטאַרקער, און קלעפּט דאָס אַלעס צוזאַמען מיט איהר שפּייעכטס, ווי מיט צעמענט. זי בריהט אויס קינדערלעך צוויי מאָל אין יאָהר. זי לעגט 4—5 אייער. אין סוף זומער קלייבען זיך די שוואַלבען צונויף באַנדעסווייז אויף די דעכער, און איבען זיך שטאַרק איין אין פֿליהען. ענדליך, אין איין שע-ניים אָבענד, הויבט זיך אויף די באַנדע צום לעצטען מאָל און לאָזט זיך אַוועק אויף אַ ווייטע רייזע קיין אַפֿריקאַ, וואו ס'איז וואַרים און ס'זענען פֿאַרהאַן אינזעקטען אין איבערפֿלוס. ביי זייער אַריבערפֿליהען שפּאַניען און איטאַליען, פֿאַנגט מען זיי און מען עסט זיי מאַסענהאַפֿט, אַזוי ווי אַ סך אַנדערע זינג-פֿויגלעך.



בילד 80. — די דאָרף-שוואַלב.

דער נאַכטיגאַל (соловей) (בילד 81). ער לעבט אין געדיכ־טע, פערוואַקסענע וועלדלעך, אין אַלטע בוימגערטנער, אין פּאַרקען אָדער ביי'ם ברעג וואַלד. ער ליעבט דערהויפּט פייכטע ערטער, וואו ס'זענען פאַרהאַן אַסך אינזעקטען, בעזונדערס נאָהענט פון אַ וואַסער, ווייל ער ליעבט צו טרינקען און זיך צו באָדען. אַ דאַנק זיין ברוינליכען קאָליר, איז ער ניט קענטיג אויף דעם בעוואַקסענעם באָדען, וואו ער זוכט



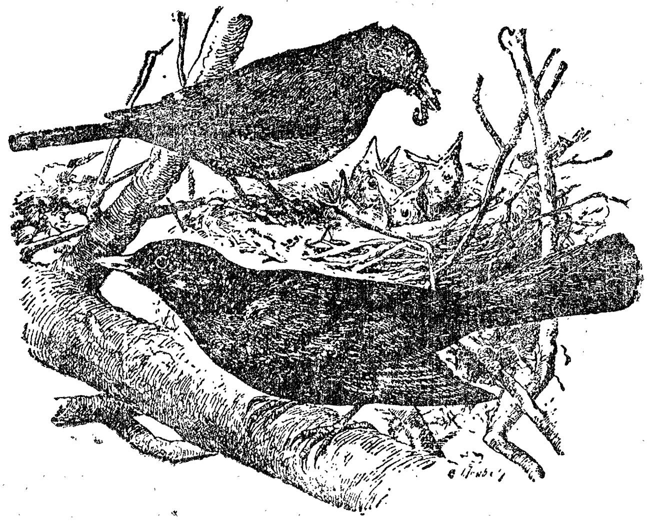
בילד 81. — דער נאַכטיגאַל.

נאַהרונג. ער דערנעהרט זיך מיט ווערים, אינזעקטען, גלאַטע לאַרווען, וואָס ער זוכט אין דער ערד, דורכשאַרענדיג מיט'ן שנאָבעל די טרוקענע בלעטער. אויף דער ערד בעוועגט ער זיך שפּרינגענדיג. זיינע לאַנגע שטאַרקע פיס פּאַסען צום שפּרינגען און צו זיצען אויף צווייגען. זיין נעסט מאַכט ער אויף דער ערד אָדער צווישען די געדיכטע צווייגען פון וועלדעל; ער בויט עס פון אַלטע בלעטער און דינע שטענגעלעך אַזוי, אַז עס זעהט אויס ווי אַ הייפעל בלע־טער. זיינע אייער זענען אויך בעשיצט דורך זייער גרינליכען קאָליר. ער לעגט 4—5 אייער און די נקבה אַליין בריהט זיי אויס. דער זכר זינגט די גאַנצע צייט פון בריהען, דערהויפּט ביי נאַכט. אַזוי ווי די נאַכטיגאַלין בריהט נור איין מאָל אין יאָהר, זינגט ער נור ביז אין מיטען תמוז. דער־נאָך, ווען די עופ'לעך קריכען אַרויס, איז ער בעשעפטיגט צו זוכען נאַהרונג פאַר זיינע קינדערלעך. אויף ווינטער פליהען זיי אַוועק.

נאָהענטע קרובים פון נאַכטיגאַל, וועלכע האָבען אויך אַ שנאָבעל ווי אַנ'אָהל, איז דער שוואַרצער **דראָסעל** (дроздъ) (בילד 82). די נקבה בריהט אויס איהרע אייער עטליכע מאָל אין יאָהר, דעריבער זינגען די זכרים ביז שפּעט אין הערבסט אַריין. זייער געזאַנג איז ענליך צו דעם קלאַנג פון אַ פלייט.

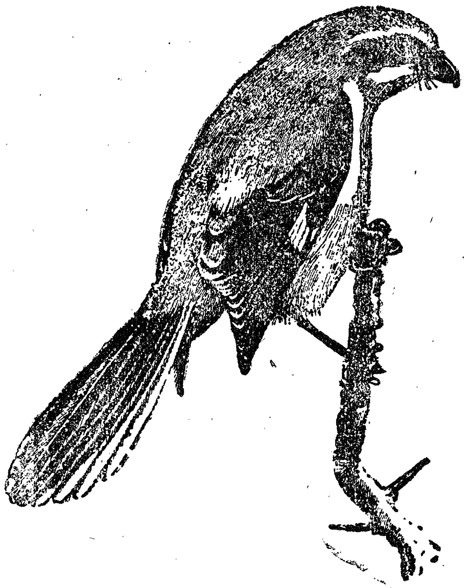
דער ווערגער (сорокопутъ). דאָס איז אַ וואָלף אין אַ שעפּס־פעל: נאָך זיין אויסזעהען און זיין קול קאָן מען איהם אָננעהמען פאַר אַ זינג־פויגעל, אָבער נאָך זיין אַרט לעבען, איז ער אַ רויב־פויגעל (בילד 83). ער פרעסט ניט נור גרויסע באַבעלעך, זאָנדערן אויך מייז, פרעש און קליינע

פויגלעך. מיט זײַן שטאַרקען פערבויגענעם שנאָבעל, ווי בײַ אַרויב-פויגעל



בילד 82. — דער שוואַרצער דראָסעל.

צושמעטײרט ער דעם קאָפּ פון זײַן קרבן. אָבער ווײַל ער האָט ניט גענוג כח אַוועקצוטראָגען דעם קרבן מיט זײַנע נעגעל, שטעכט ער איהם אַרויף אויף אַ שפּיציגען דאָרן און צורײַסט זײַן פלײש שטיקער-ווײַז. די זינג-פויגלעך לאָזען זיך אָבנאַרען דורך זײַן אויסזעהען און בעצאָהלען דערפאַר מיט זײער לעבען. ער קאָן אויך נאָכמאַכען דעם געזאַנג פון געוויסע זינג-פויג-לעך. ער איז אַ שרעקליך אָנ-שיקעניש אויף די זינג-פויג-לעך. פאַר ענדע זומער פליהט ער אַוועק.

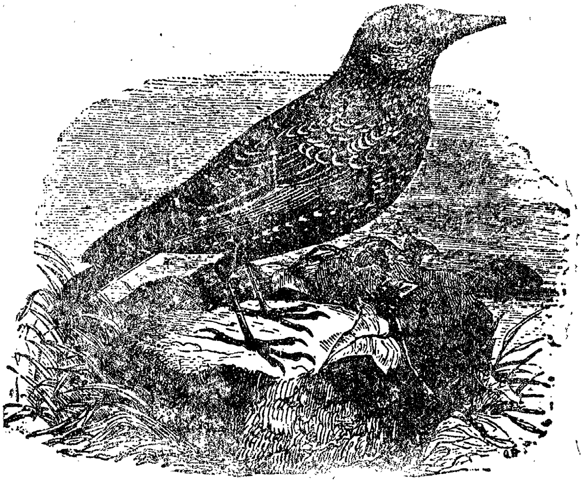


בילד 83. — דער ווערגער.

דער שטאַר (скворецъ), ווען ער קומט צו פליהען צו

אונז פֿון אַפֿריקאַ, איז ער שוואַרץ מיט אַנ׳אָבגלאַנץ פֿון רויט און גרין, אָבער אין אַ קורצע צייט אַרום בלאַקירט אָב זיין גלאַנץ און אויפֿ׳ן שפּיץ פֿון יעדער פֿעדער בעוויזט זיך אַ ווייסער פֿלעק (בילד 84).

גאַנצע שעה׳ן שפּאַצירט ער אַרום איבער די פֿעלדער און לאָנקעס, שטעקט אַריין זיין לאַנגען שנאָבעל אין יעדען שפּאַלט, וואו נאָר ער קאָן געפֿינען זיין שפּייז. ער דערנעהרט זיך מיט ווערים, באַבעלעך, לאַרווען און דערום ברענגט ער גרויסען נוצען. אָפֿט זעצט ער זיך אויפֿ׳ן רוקען פֿון קוה און שאָף און בעקומט אַרויס פֿון זיי די פּאַראַזיטען, וואָס מאַטערן זיי.



בילד 84. — דער שטאַר.

זומער לעבט ער זעהר יאַגדעס, דערהויפּט קאַרשען און ווינטרויבען. זיי מאַכען נעסטען אין בוים-שפּאַלטען, און וואָהנען אויך זעהר גערן אין די נעסטען, וואָס מענשען מאַכען פֿאַר זיי אומישנע. אין הערבסט קומען צונויף אַלע שטאַרען פֿון איין אָרט אויף אַ בְשותּפֿ׳ישען נאַכט-לעגער אין די וואַסער-שטעקלעך פֿון אַנ׳אָזערע אָדער אַ טייך. זיי פֿליהען אַוועק שפּעט אין הערבסט.

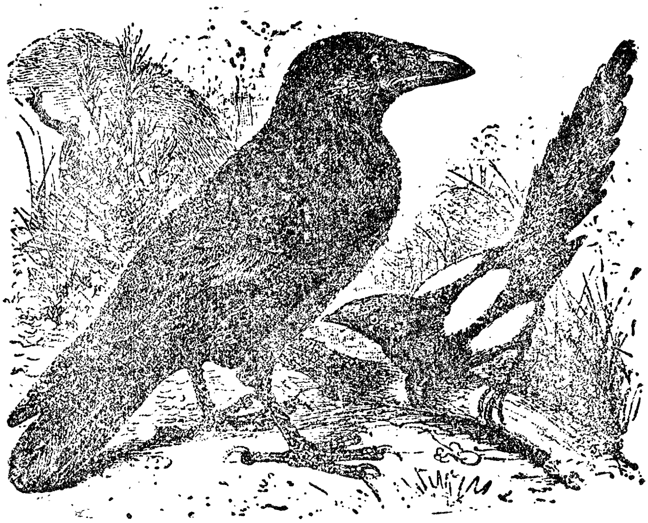
די זאַט-קרעהע (грачъ) — אַ גרויסער גלענצענדיג שוואַרצער פֿױ-געל, מיט אַ גרויסען שוואַרצען שנאָבעל (בילד 85). זיי בעזעצען זיך אין גרויסע קאָלאָניעס און מאַכען נעסטען אויף הויכע בוימער, נאָהענט ביי געאַקערטע פֿעלדער, וואו זיי זוכען זייער נאַהרונג, וואָס בעשטעהט פֿון מייז, אינזעקטען, לאַרווען, ווערים. זי חאַפּט אַ מאָל אויך אַ יונגען האָז׳ל; אָפֿט, ביי׳ם אַקערן, געהט זי נאָכ׳ן אַקער-אייזען און חאַפּט די לאַרווען פֿון דער ערד. זי פּיקט אויך אויף די פֿערזייהטע זוימען פֿון תּבֿואות און גראָבט אויס זייערע יונגע וואָרצעלעך. זי בעראַבעוועט אויך די אַר-בעס-פֿעלדער. אָבער איהר ליעבלינגס-שפּייז איז אַ פּגר, ווי דאָס איז דער

שטײַנער בײַ אַלע איהרע קרובים, דעם ראָב, דער קרעהע א. ז. וו.; אויף ווינטער פֿליהען זײ אַוועק.

בילד 85. — אַ קאָלאָניע זאַט-קרעהען.

איהרע נאָהענטע קרובים זענען:

דער שוואַרצער ראָב (בילד 86). ער פֿליהט ניט אַוועק אויף ווינטער אין די וואַרימע לענדער, נור ער בײַט דעם אָרט.



בילד 86. — דער שוואַרצער ראָב און דער עלסטער.

די שוואַרצע קרעהע (ворона) — זי זעהט אײנגאַנצען אויס ווי די זאַט-קרעהע. ווינטער בעזוכט זי אָפט די שטעדט און דערפער אין בעגלייטונג פון דער גרויער קרעהע.

די דאָהלע (галка) — דער קערפּער איז גרוי, די פליגלען און דער עק — שוואַרץ. זי בעזעצט זיך אין אַלטע געביידען און טהורמס.

דער עלסטער (сорока) (בילד 86) — אַ זעהר שענער פויגעל, מיט גלענצענדע שוואַרצע פליעגלען, קאָפּ און עק און מיט אַ ווייסען האַלז און אַ ווייסער ברוסט. דאָס איז אַ רויב-פויגעל, ער רויבט די אייער און די קינדער פון די זינג-פויגלעך. זיין אייגענעם נעסט בעשיצט ער פון די רויב-פויגלעך מיט אַ דעכעל פון שטענגלעך.

אַ ווייטער קרוב פון׳ם ראָב איז דער פּאַראַדיעז-פויגעל (גן-עדן-פויגעל), וועלכער לעבט אין ניי גווינעאַ, אין צפון-אויסטראַליען און אין די דערבייאיגע אינזלען (בילד 87). די זכרים זענען בעציערט מיט די

בילד 87. — דער פּאַראַדיעז-פויגעל.

פּראַכטפאָלסטע פאַרבען און בעפּוצט מיט פעדערן פון וואונדערבאַרע פאָרמען, למשל ווי די שענסטע בריסעלער שפּיצען, און אַזוי ווי אין זייער היים-לאַנד איז נישטאָ, ניט קיין מאַלפּעס, נישט קיין קעץ, קיין מאַרדער, איז פאַר זייערע גלענצענדע פעדערן קיין געפאַהר נישטאָ, און אויך די אַנדערע

רויב-פויגלעך קענען זיי ניט פערפאָלגען אויף די געדיכטע שפּיצען פון די בוימער.

5-טע אבטיילונג. — די טויבען.

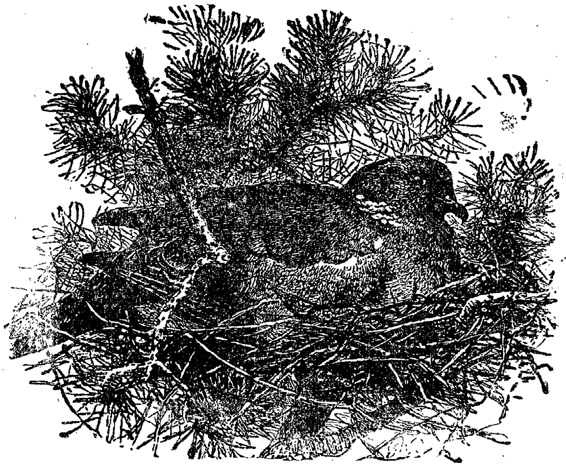
די פערשיעדענע מינים הויז-טויבען שטאַמען פון דער ווילדער גרוי-בלויער טויב, וועלכע לעבט אויף הויכע נישט צודערגרייכענדיגע פעלזען, אויף די ברעגען פון אַטלאַנטישען און מיטעללענדישען ימים, אין די בערג פון קרים, קאַווקאַז און ביי די שטיינערנע ברעגען פון וואָלגא, דאָן און אַנדערע טייכען.

די טויבען זוכען זייער נאַהרונג, ווי די היהנער, אויף דער ערד, אָבער זיי קענען גוט פליהען. זייערע פליגלען זענען לאַנג און שפּיציג און האָבען אַ לייכטען קערפּער, די פּאָסט-טויב קאָן פליהען אַרום 70 קילאָמעטער אין אַ שעה. מיט זייערע גרויסע, שאַרפע אויגען דערזעהען זיי אַ קערנדעל פון אַ היבשער הויך. זייערע פיס זענען ניט שטאַרק און קענען ניט פונאַנדערשאַרען די ערד ווי די היהנער. זייער שנאָבעל איז אַ שוואַכער, ווייל ער איז נור צום סוף פערהאַרטעוועט ווי האָרן און קאָן נור אָנהאַפּען, אָבער ניט צוברעכען האַרטע קערנער. אָבער די דאָזיגע אַרבייט מאַכט דער מאָגען. די קערנער ווערען צווייקט אין קראָפּ, וועלכער איז ביי זיי אַ דאָפּעלטער, און ווערען דערנאָך צומאָלען אין מוסקעליגען מאָגען, אין וועלכען מען געפינט שטענדיג אַראָבגעשלונגענע שטיינדלעך און זאַמד, וואָס העלפען צומאָלען די שפּייז. די טויבען טרינקען ניט ווי היהנער און אַנדערע פויגלעך. די הוהן צ. ב. שעפּט אָן וואַסער מיט'ן שנאָבעל און הייבט אויף דעם קאָפּ, כדי דאָס וואַסער זאָל אַראָבפליסען אין האַלז; אָבער די טויב שטעקט אַריין טיעף איהר שנאָבעל אין וואַסער, פערמאַכט די נאָזלעכער מיט די קנאָרפּעלדיגע שופּען, וואָס בעדעקען זיי, און זויגט אַריין דאָס וואַסער ווי מיט אַ רעהר.

די טויבען לעבען פּאָרלעכוויז, און זענען זעהר טריי צוגעבונדען איינע צו דער אַנדערער. צוויי מאָל אין יאָהר לעגען זיי צו צוויי אייער, וועלכע ביידע, דער זכר מיט דער נקבה, בריהען אויס. זייערע עופ'לעך קריכען אַרויס נאַקעט, בלינד און הילפלאָז. די ערשטע 20 טעג דערנעהרען זיי זייערע עלטערן מיט אַ מילכאַרטיגער פליסיגקייט, די אַזוי גערופענע טויבענמילך, וואָס בילדעט זיך דאַן אינ'ם קראָפּ ביי די טויבען. דערנאָך

האָדעווען זיי די קינדערלעך מיט קערנער, וואָס וויַיקען זיך פריהער דורך אין קראָפּ פון די עלטערן.

די ווילדע טויבען פליהען אַוועק אויף ווינטער אין די וואַרימע לענדער.



בילד 88. — די וואַלד-טויב.

די גרויסע וואַלד-טויב (בילד 88), מיט וויַיסע פלעקען פון ביידע זייטען אויפ'ן האַלז, מאַכט איהר נעסט אָפען אויף בוימער.

אין די וועלדער פון צפון-אַמעריקאַ לעבען די וואַנדער-טויבען, וועלכע פליהען פון איין אָרט צום אַנדערן, זוכען שפּייז אין גרויסע באַנדעס פון פיעל מיליאָנען, און מאַכען אָן גרויסע חרבנות אין די תבואות אויף די פעלדער.

6-טע אבטיילונג. — די היהנער.

צו זיי געהערען פויגלעך, וואָס זענען צוגעפּאַסט צו לעבען אויף דער ערד, מיט שלעכט ענטוויקעלטע פליגלען און מיט שטאַרקע פיס. זיי זוכען זייער נאַהרונג דערהויפּט שאַרענדיג מיט די פיס די ערד, און זייערע פינגער האָבען שטאַרקע טעמפּע נעגעל.

אונזערע הויז-היהנער שטאַמען, וואַהרשיינליך, פון די ווילדע היהנער וואָס לעבען אין ווילדען צושטאנד אין די וועלדער פון אָסט-אינדיען און וועלכע דער מענש האָט צוגעוואָהנט אלס הויז-עופות פון אוראלטע צייטען אָן. אַזוי ווי אַנדערע בהמות, וואָס דער מענש האָט אויסגעהאָדעוועט קינסטליך, זענען אויך פאַרהאַן אַ סך פערשיעדענע מינים הויז-היהנער. זייער הויפּט-סימן איז, וואָס אַלע האָבען זיי אַ קאַם אויפ'ן קאָפּ און צוויי הייט-לעך הענגען אונטען אויף זייער שנאָבעל. דער האָהן אונטערשיידעט זיך

פֿון דער הוהן דורך זיינע שענערע פֿעדערן, אַ גרעסערן קאַם און גרעסערע הײַטלעך אונטער׳ן שנאָבעל, מיט זײַנע פֿעדערן פֿון עק, וואָס זענען אויסגעבויגען, און מיט אַ שפּיציגען שפּאָרן איבער דעם הינטערשטען פֿינגער, וועלכער דינט איהם אַלס געוועהר בײַ׳ם אָנפֿאַלען און בײַ׳ם פֿערטײדיגען זיך. די העהנער פֿערפֿיהרען אָפֿט גרויסע געשלעג צווישען זיך, זיי שפּרינגען איינער אויפֿ׳ן אַנדערן און גיבען זיך טויטליכע קלעפּ מיט׳ן שנאָבעל און מיט׳ן שפּאָרן.

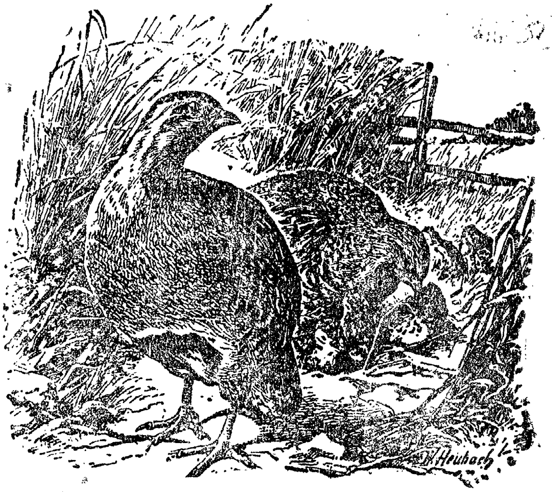
די היהנער זענען ערד-פֿויגלעך. זיי פֿליהען שווער און קורץ, ווײַל זייערע פֿליגלען זענען קורץ, רונדליך און זייער קערפּער איז שווער. זייערע ביינער זענען שטאַרק ענטוויקעלט, און נור עטליכע פֿון זיי זענען אַביסעל אָנגעפֿילט מיט לופֿט. אָבער זיי האָבען שטאַרקע פֿיס, גראָבע פֿינגער, פֿון וועלכע דרײַ זענען געווענדעט נאָך פֿאָרענט, און איינער נאָך הינטען. (דער הינטערשטער פֿינגער איז העכער פֿון די איבריגע). נור אין אויסערסטען פֿאַל נעהמען זיי פֿליהען. זיי דערנעהרען זיך מיט קערנער און זאַפֿטיגע בלעטער, און אויך מיט ווערים און אינזעקטען. ווי אַלע קערנער-עסענדיגע פֿויגלעך האָבען די היהנער אַ קראָפּ, וואו די קערנער ווערען דורכגעווייקט אין אַ גרויסען מוסקעלדיגען מאָגען און וואו די צעבראָכענע שטיינדעלעך און זאַמד העלפֿען צומאָלען די שפּייז.

אַ גוטע הוהן לעגט ביז 150 אייער אַ יאָהר, און מעהר. ווען מען נעהמט פֿון איהר די אייער ניט צו און עס קלויבט זיך אָן אַרום 20 אייער, זעצט זי זיך אַוועק אויף זיי בריהען. אין 3 וואָכען אַרום קריכען אַרויס די היהנדעלעך, בעדעקט מיט אַ געלבען פּוך און הויבען גלײַך אָן נאָכצולויפֿען זייער מוטער.

נאָהענטע קרובים פֿון דער הוהן זענען די פֿאַזאַנען, וועלכע שטאַמען פֿון מערב-אזיען און לעבען בײַ אונז אין ווילדען צושטאַנד. אַזוי ווי בײַ די מעהרסטען היהנער, איז דער זכר בעפּוצט מיט גלענצענדיגע פֿעדערן. נאָך שענער זענען די זכרים פֿון די גאָלדענע און זילבערנע פֿאַזאַנען, וועלכע שטאַמען פֿון חינאַ. — די פּאַוועס, מיט לאַנגע, שענע פֿעדערן אויפֿ׳ן עק. זיי שטאַמען פֿון אָסט-אינדיען. — די אינדיקעס לעבען אין ווילדען צושטאַנד אין צפון-אַמעריקאַ און זענען אײַנגעפֿיהרט געוואָרען אין אייראָפּאַ אין 16-טען יאָהרהונדערט. — די פּערלהוהן — שטאַמט פֿון דרום-מזרח-אַפֿריקאַ.

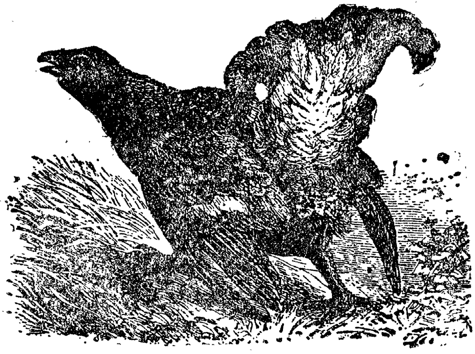
די רעבהוהן (куропатка) — לויט איהרע פֿיס און פֿליגלען איז זי ענליך צו דער הויז-הוהן (בילד 89). זי פֿליהט שלעכט און לויפֿט זעהר

ניך און מיט איהרע אַלע געוואָהנהייטען דערמאָהנט זי בכלל די הוהן. זי לעבט אין די סטעפּעס אָדער אויף די תבואות-פעלדער, און אַ דאַנק איהר ערדיגען קאָליר (ווי אַלע בעוואָהנער פוּ פעלדער. פערגלייך דעם האָז, די לערכע), ווערט זי ניט בעמערקט אפילו פון נאָהענטען פון איהרע צאָהלרייכע פיינד. איהר נעסט איז אַ קליינע פערטיעפונג אין דער ערד צווישען די תבואות, אָדער הויכע גראָז, און איז אינעווייניג אויסגעבעט מיט פעדערן און פוך. זי לעגט אַרום 20 אייער און בריהט 3 וואָכען. די יונגע עופ'לעך קאָנען גלייך נאָכלויפען



בילד 89. — די רעבהוהן מיט איהרע הינדעלעך.

זייער מוטער. די רעבהוהן איז אַ איינגעזעסענער פויגעל. אויף ווינטער פליהט זי ניט אַוועק. ווינטער ליגען זיי פערקראָכען אין שנעע און זוכען זייער נאַהרונג, פונאַנדערשאַרענדיג דעם שנעע מיט די פיס. אָבער ווען דער שנעע בעדעקט זיך מיט אַ קאָרע פון אייז, קומען זיי אום מאַסענהאַפט. נור אַ דאַנק דעם, וואָס זיי פערמעהרען זיך זעהר פיעל, קאָנען זיי זיך אין אַ יאָהר אַרום ווידער בעווייזען אין גרויסער צאָהל.



בילד 90. — דער אויערהאָהן.

איהרע נאָהענטע קרובים זענען די וואַכטעל (перепелъ), די האַזעלהוהן (рябчикъ). זי לעבט אין וועלדער, איהר פלייש איז זעהר געשמאַק. דער אויערהאָהן (тетеревъ-глугарь) (בילד 90). דער זכר איז ביז אַ מעטער די לענג, מיט טונקעלע פעדערן; די נקבה איז פיעל קלענער. —

די בירקהוהן (тетеревъ-косачъ), וועלכע לעבט זיך אויפצוהאַל-טען אין בערעזאָווע וועלדער.

אין אויסטראַליען איז פאַרהאַן אַ מין היהנער, וואָס בריהען ניט אויס זייערע אייער אליין, נור זיי לאָזען זיי איבער אויף דער זון. זיי שאַרען צוזאַמען אַ גרויס בערגעל מיסט און בלעטער, און יעדע צעהן טעג קומט די הוהן און לעגט אַנ'איי. ווען זי האָט אָנגעלעגט 10 אייער, קומט זי שוין מעהר ניט און די אייער ווערען אויסגעבריהט פון דער זון.

7-טע אבטיילונג — די לויפענדע פויגלעך.

דער שטרויס.—דער גרעסטער און שווערסטער פון אַלע פויגלעך, איבער $2^1/_2$ מעטער הויך, און וועגט אַרום 80 קילאָגראַם (5 פוד). דער שטרויס קאָן ניט פליהען. זיינע פליגלען זענען קורץ, אָהן פליה-פעדערן, און דער עק איז אָהן רודער-פעדערן. זיינע גרויסע פעדערן האָבען ווייכע שטענגלעך, און זייערע בערדלעך זענען ניט פערטשעפעט צווישען זיך, ווי בייא אַנדערע פויגלעך, און בילדען ניט אַנ'אָבערפלאַך, וואָס זאָל קאָנען ווידערשטעהן דער לופט. זיין ברוסט-ביין איז שוואַך און אָהן אַ קאַם, ווי בייא אַנדערע פויגלעך, און די ברוסט-מוסקעלן, וואָס בעוועגען די פליגלען זענען שוואַך ענטוויקעלט (בילד 91).

בילד 91. — דער אַפריקאַנישער שטרויס.

אָבער דערפֿאַר לויפֿט דער שטרויס זעהר שנעל, אַזוי שנעל, אַז אַ רייט-פֿערד קאָן איהם ניט דעריאָגען. ער קאָן מאַכען אַ טריט פֿון 2—3 מעטער לאַנג, און שנעל לויפֿענדיג — ביז 5 מעטער — קאָן ער לויפֿען אין אַ שעה 50 קילאָמעטער. זיינע פֿיס זענען לאַנג און שטאַרק. ער האָט, ווי אַלע שנעל-לויפֿענדיגע זויג-חיות (צ. ב. דאָס פֿערד, די גאַזעלע) װעניג פֿינגער, נור — 2. ביידע פֿינגער האָבען ברייטע הארטע זויהלען, וואָס ערלויבט איהם צו לויפֿען, ניט פֿיהלענדיג דעם ברענעדיגען זאַמד פֿון מדבר, און ניט איינצוזינקען אין איהם. אויף דער ברוסט האָט ער אויך, ווי דער קעמעל, אַ פֿערהאַרטעוועטען אָרט, אויף וועלכען ער שפּאַרט זיך אָן, ליגענ-דיג אויפֿ'ן אָנגעברענטען זאַמד. בשעת'ן לויפֿען דיענען איהם די פֿליגלען צו האַלטען גלייכגעוויכט, און ביי אַ גינסטיגען ווינד — אַלס זעגלען, וואָס העלפֿען איהם לויפֿען. זיין אויג איז זעהר שאַרף, און צוליעב זיין הויכען וואוקס קאָן ער זעהן אַרום און אַרום אויף אַ גרויסע שטרעקע פֿון מדבר און ביי דער קלענסטער געפֿאַהר מאַכט ער פּליטה.

דער שטרויס לעבט אין די סטעפּעס פֿון אַפֿריקאַ, אַראַביען און מעסאָפּאָטאַמיען. אין זוכעניש נאָך נאַהרונג און וואַסער וואַנדערט ער אַרום פֿון איין אָאַזע (אַ גריגער בעוואַסערטער אָרט אין מדבר) צום צווייטען. ער דערנעהרט זיך מיט זוימען און פֿרוכטען און אויך מיט באַבלעך, היישעריקען א. ז. וו. ער פֿערשלינגט שטיינער, וועלכע העלפֿען איהם צו-מאָלען די שפּייז אין זיין מוסקעלדיגען מאָגען.

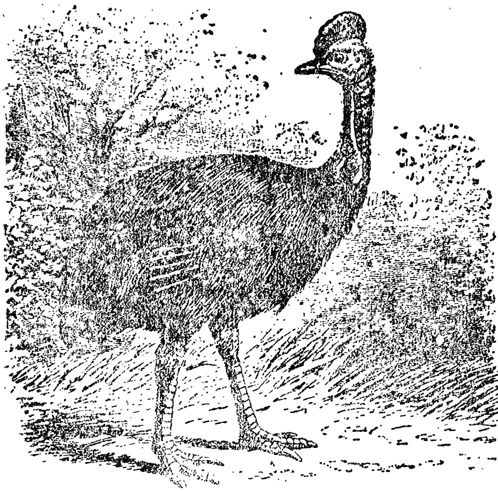
אַ זכר מיט עטליכע נקבות בילדען איין פֿאַמיליע. די נקבות לעגען אין פֿריהלינג אייער אין אַ בע'שותפות'דיגער גרוב, אין זאַמד. אַנ'איי וועגט אַרום צוויי פֿונט און איז גרויס ווי 24 היהנער-אייער. די אייער לאָזען זיי איבער ביי טאָג אויף די זון און ביי נאַכט בריהען זיי אויף זיי, דער זכר און די נקבה, איינער נאָכ'ן אַנדערן. די אַרויסגעקראָכענע עופֿ'לעך הויבען גלייך אָן צו פּיקען שפּייז. דער שטרויס בעשיצט גוט זיינע קינדערלעך געגען די פֿוקסען, היענען און שאַקאַלען. ער קאָן געבען געוואַלטיגע קלעפּ מיט זיינע פֿיס.

די לאַנגע, ווייסע, פֿערדרעהטע פֿעדערן אויפֿ'ן עק און אויף די פֿליגלען ווערען זעהר געשעצט אַלס פּוץ-זאַך, און צוליעב דעם פֿערפֿאָלגט מען זעהר דעם שטרויס. אין אַלושיר און אין דרום-אַפֿריקאַ, אין דער קאַפּ-קאָלאָניע, האָדעוועט מען גרויסע באַנדעס שטרויסען. די פֿעדערן שניידט מען אָב אַלע 8 חדשים.

אַ חוץ דעם צוויי-פֿינגעריגען אַפֿריקאַנישען שטרויס איז אויך פֿאַר-

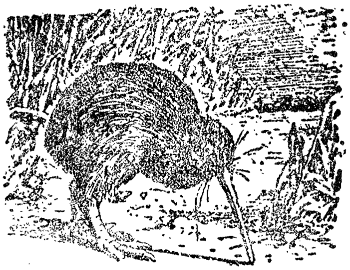
האַן דער דרײַ־פֿינגעריגער דרום־אַמעריקאַנישער און דער אויס־טראַלישער שטרויס. זײַער וואוקס איז קלענער.

אין די וועלדער פֿון אויסטראַליען לעבען לויפֿענדיגע פֿויגלעך—קאַזואַרען (בילד 92). מיט אַ האָרנדיגען קאַם אויפֿ'ן קאָפּ. זײַערע שוואַרצע פֿעדערן זענען ענליך צו וואָל. זײַערע פֿליגלען זענען נאָך קלענער ווי בײַ'ם שטרוים.



בילד 92. — דער קאַזואַר.

אין נײַ־זעלאַנד לעבט אַ פֿויגעל, וואָס קאָן ניט פֿליהען—דער קיווי (בילד 93), גרוים ווי אַ האָהן, מיט אַ לאַנגען שנאָבעל און מיט פֿעדערן ווי האָר. דאָס איז אַ הילפֿלאָזער פֿויגעל. בײַ נאַכט בעהאַלט ער זיך צווישען די וועלדלעך און גראָבט מיט'ן שנאָבעל אין דער ערד, זוכענדיג ווערים און אינזעקטען.

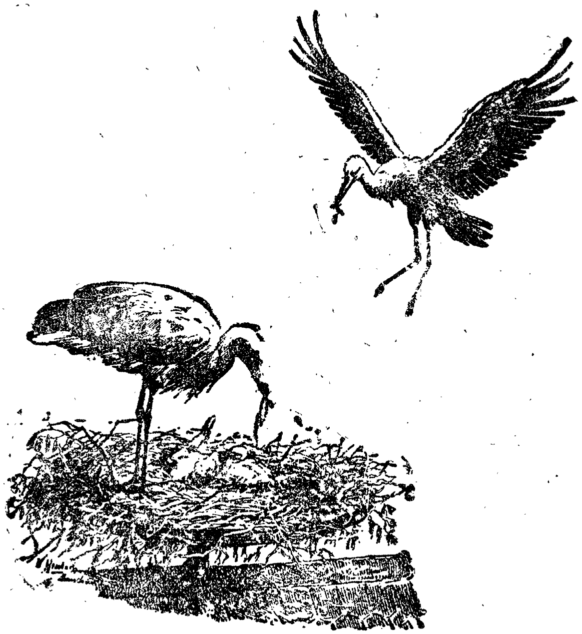


בילד 93. — דער קיווי.

8־טע אבטיילונג—די שטאָרקאַרטיגע פֿויגלעך.

דער ווײַסער שטאָרך איז אַ גרויסער פֿויגעל, איבער 4/5 מעטער הויך, מיט אַ לאַנגען שנאָבעל, אַ לאַנגען האַלז (בילד 94). זײַנע זעהר לאַנגע פיס, בעדעקט מיט שופען, ערלויבען איהם צו געהן שעה'ן לאַנג אין זומפען און נישט־טיעפֿען וואַסער, ניט אײַנגעצענדיג זײַנע פֿעדערן. דער הינטערשטער פינגער בעריהרט אויך די ערד (ניט ווי די הוהן), און די פֿאָדערשטע פינגער זענען פֿערוואַקסען מיט אַ קורץ הייטעל—דאָס אַלץ פֿערגרעסערט דעם טריט פֿונ'ם פֿוס און פֿערלײַכטערט איהם צו געהן אויף אַ זומפיגען אָרט. דער שטאָרך לעבט אין ערטער, וואָס זענען רײַך מיט

וואַסער. ער דערנעהרט זיך מיט פֿרעש, פֿיש, שרצים, שלאַנגען און באַבעלעך, וועלכֿע ער האפּט מיט זײַן לאַנגען, שטאַרקען שנאָבעל; ער פֿרעסט אויך יונגע פֿויגלעך און יונגע העזעלעך.

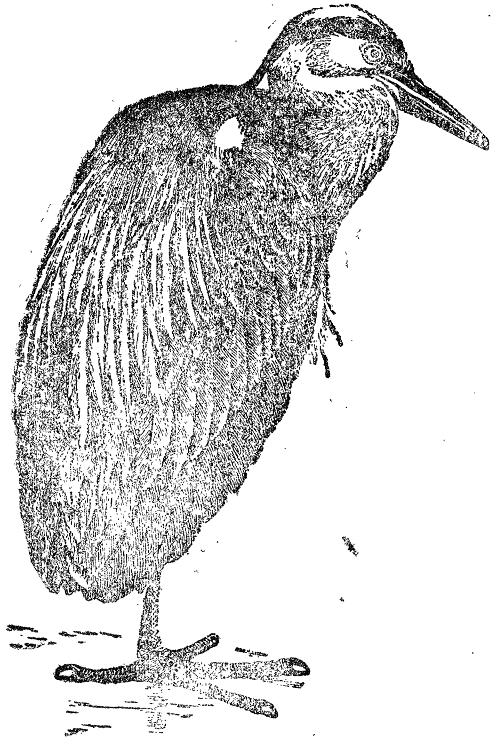


בילד 94. — די שטאָרכֿען ביים נעסט.

זיין עק איז אַ קורצער, דעריבער קאָן ער איהם ניט דיענען אַלס רודער ביי'ם פֿליהען. אָבער די ראָלע פֿון אַ רודער שפּיעלען זײַנע לאַנגע פֿיס, וועלכֿע ציהען זיך אויס אויף הינטען בשעת'ן פֿליהען. זײַנע פֿליגלען זענען לאַנג און ער פֿליהט גאַנץ גוט. דער שטאָרך לעבט אין גאַנץ מיטעל-אײראָפּאַ. ער מאַכֿט נעסטען אויף די דעכֿער פֿון הײַזער, אָדער אויף ביי-מער. אין סוף זומער פֿליהען די שטאָרכֿען אַוועק אין די דרום-לענדער און קומען צוריק אין פֿריהלינג צו זײערע אַלטע נעסטען, וועלכֿע זענען גע-מאַכֿט פֿון גרויסע צווייגלעך. זײערע קינדערלעך קריכֿען אַרוים הילפֿלאָז, אָבער דער שטאָרך איז גענוג שטאַרק זיי צו בעשיצען פֿון רויבער. דערי-בער דאַרף ער אויך ניט קײן שוץ-קאָליר: זײן קערפּער איז בעדעקט מיט ווײַסע פֿעדערן, זײַנע פֿליה-פֿעדערן זענען שוואַרץ, זײן נאָז און זײַנע פֿיס זענען רויט.

דער שוואַרצער שטאָרך טרעפֿט זיך פֿיל װעלטענער פֿאַר׳ן װײַ-
סען. זײַן קאָליר איז טונקעל-ברױן.

דער גרױער רײַהער (цапля) (יתפה) זעהט אױס װי דער שטאָרך (בילד 95), נור אױפֿ׳ן נאַקען און אױפֿ׳ן ברוסט האָט ער לאַנגע שװאַרצע האָרי-גע פֿעדערן. ער איז אַנ׳אמת-ער פֿיש-פֿאַנגער. װי אַ אומ-בעװעגליכע סטאַטוע שטעהט ער שטונדענלאַנג אין אַ ניט-טיעפֿען װאַסער און לױערט אױף רױב און שנעל װי אַ פֿײַל פֿון בױגען חאַפּט ער מיט זײַן שפּיציגען שנאָבעל אַ פֿאַר-בײַשװימענדיגען פֿיש. ער לעבט אין גאַנץ אײראָפּא. אין אָנפֿאַנג פֿריהלינג קומען זײַ צופֿליהען פֿון דרום און מאַכען נעסטען, אין גאַנצע באַנדעס, אױף הױכע בױמער. צװישען די געדיכטע צװײַגען װאַרפֿען זײַ אָן גאַנצע הױ-פֿענס צװײַגלעך און בעטען זײַ אױס אינװעניג מיט מאָך און גראָז. זײַערע קינדערלעך קריכען אַרױס הילפֿלאָז.



בילד 95. — דער גרױער רײַהער.

דער קראַניך (журавль). — ער זעהט אױס װי דער שטאָרך (בילד 96) און ער איז איהם עהנליך אױך אין זײַן לעבענס-אַרט. ער לעבט אין די זומפּיגע געגענדען פֿון צפֿון-אײראָפּא. בשעת זײַער אַריבערפֿליהען אין די װאַרימע לענדער בילדען זײַ אַ דרײַ-עק. אין אַזאַ אָרדנונג איז יעדען פֿױגעל לײַכטער דורכצושנײַדען די לופֿט. דערבײַ בײַט זיך דער פֿאָדערשטער פֿױגעל מיט אַנ׳אַנדערען פֿון צײַט צו צײַט. די קראַניכען פֿליהען אָפֿט אַזױ הױך, אַז מען זעהט זײַ נישט, מען הערט נור זײַער געשרײַ, װאָס ס׳איז עהנליך צו אַ קלאַנג פֿון אַ טרומײַט. זײַ לעבען אױף פֿײַכטע ניעדריגע פֿעלדער און דערנעהרען זיך מיט קערנער פֿון תבואות, מיט שפּראָצינען

און אויך מיט קלײנע חיה'לעך, שרצים, שלאַנגען. אַ נעסט מאַכען זײ אויף דער ערד; דאָס איז אַ קלײנע גרוב, אויסגעבעט מיט גראָז. די פעדערן זענען העל-גרוי. די גרויס איז איבער אַ מעטער. דער קראַניך איז זעהר אַ שטאַרקער פויגעל און אין אַ נויט פערטײדיגט ער מוטיג זיך און זײנע קינדער און קאָן געבען שטאַרקע קלעפּ מיט די פיס, מיט די פליגלען און מיט'ן שנאָבעל.

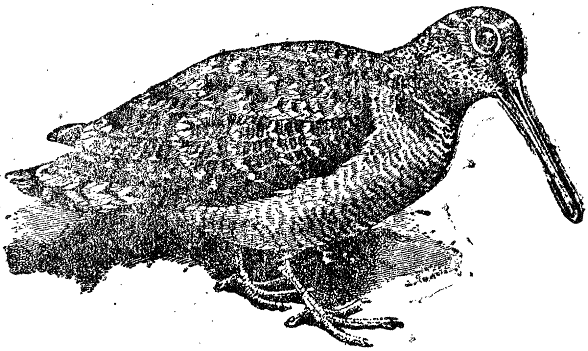
בילד 96. — דער גרויער קראַניך.

די טראָפּגאַנז (дрофа). אַ גרויסער פויגעל, איבער $1^1/4$ מעטער הויך און וועגט 20 — 30 פונט (בילד 97). זי פליהט שלעכט, ווי אַ הוהן, אָבער לויפט שנעל, אַזוי שנעל, אַז אַ הונד דעריאָגט איהר קוים. די זכרים האָבען וואָנס׳ן

בילד 97. — די טראָפּגאַנז.

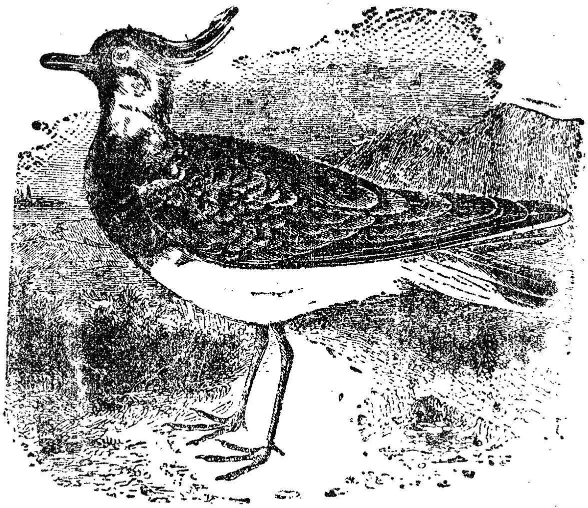
פֿון לאַנגע פֿעדערן. איהר שנאָבעל איז, ווי בײַ דער הוהן, אַ קורצער אָבער אַ שטאַרקער. זי לעבט דערהויפּט אין טרוקענע פֿרוכטבאַרע ערטער און דערנעהרט זיך מיט קערנער און אינזעקטען. זי מאַכט איהר נעסט אויף דער ערד.

די וואַלד-שנעפּע (בילד 98), לעבט אין וואַלד, דערהויפּט אויף



בילד 98. — די וואַלד-שנעפּע.

דער ערד. איהר קאָליר איז אַזוי עהנליך צו דעם באָדען פֿון וואַלד, אַז אפילו אַ געניטער יעגער בעמערקט זי קוים. איהרע אײַער, וואָס זי לעגט אין אַ אײַנפאַכע נעסט פֿון בלעטער, האָבען אויך דעם קאָליר פֿון ערד. מיט איהרע אויגען, וואָס ליעגען זעהר הויך אויפ'ן קאָפּ, קאָן זי זעהן, וואָס עס טהוט זיך אַרום איהר, בשעת זי גראָבט זיך אין דער ערד מיט איהר לאַנגען דינען שנאָבעל, זוכענדיג ווערים, אינזעקטען און לאַרווען מיט וועלכע זי דערנעהרט זיך. אין פֿריהלונג, פֿון אָבענד, נאָך זונ-אונטער-



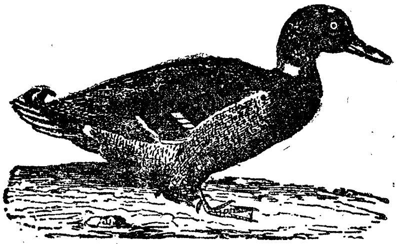
בילד 99. — דער קיעביץ.

גאַנג פֿליהען די וואַלד־שנעפּען איבער׳ן וואַלד מיט אַ מאָדנעם געשריי, מיט וועלכען זיי רופען זיך איינע די אַנדערע.

צו איהר געהערען די בעקאַסע, וואָס די יעגער שעצען זעהר איהר פֿלייש, די זומפּ־שנעפּע (дупель), דער קיעביץ (чибисъ), (בילד 99), וועלכער האָט אַ לאַנגען צאָפּ פֿון פֿעדערן אויפ׳ן קאָפּ. ער לעבט אויף פֿייכטע לאַנקעס און עסט ווערים און אינזעקטען.

9־טע אבטיילונג — די שווים־פֿויגלעך.

די ענטע (די קאַטשקע, утка)—איהר קערפּער איז גוט אַנגעפּאַסט צו לעבען אין וואַסער. זי שלאָפֿט אַפילו אָפֿט אין וואַסער. איהר ברייטער קערפּער, אין פֿאָרם פֿון אַ שיפֿעל, זיצט ניט־טיעף אין וואַסער, און דער טייל, וואָס זיצט אין וואַסער, איז בעדעקט מיט אַ געדיכטען פּוך, וואָס האַלט איין די וואַרמקייט פֿון קערפּער, און פֿון אויבען איז דער פּוך גוט בעדעקט מיט פֿעדערן, וואָס לאָזען דאָס וואַסער ניט אַריינדרינגען און בענעצען דעם פּוך. בדי די פֿעדערן זאָלען ניט בענעצט ווערען, בעשמירט זיי די ענטע זעהר אָפֿט מיט דעם פֿעטס פֿון דער דריזע, וואָס געפֿינט זיך ביי איהר עק, ווי ביי אַלע פֿויגלעך. דעריבער גראָבט זיך שטענדיג די ענטע אין איהרע פֿעדערן. אחוץ דעם, געפֿינט זיך אונטער איהר הויט אַ דיקע פּלאַסט פֿעטס, ווי יעדער ווייס (בילד 100).



בילד 100. — די ענטע.

איהרע קורצע פֿיס, בעוואַקסען מיט אַ שווים־הייטעל, דיענען איהר ווי רודערס ביי׳ם שווימען. בשעת זי בעוועגט די פֿיס אויף צוריק, ציהט זיך דאָס הייטעל אָן ווי אַ פֿעכער און פּאַטשט דערמיט אין וואַסער, ווי מיט אַ רודער, און בשעת זי בעוועגט די פֿיס אויף פֿאָרענט, לעגט זיך דאָס הייטעל צונויף און מאַכט ניט קיין ווידערשטאַנד דעם וואַסער. דאָסזעלבע זעהט מען בשעת זי געהט אויף דער ערד. בשעת זי הויבט אויף די פֿיס, לעגט זיך דאָס הייטעל צונויף, און בשעת זי לאָזט זיי אַראָב, ציהט עס זיך אויס. איהרע פֿיס געפֿינען זיך אין הינטערשטען טייל קערפּער. דאָס

איז בעקוועם בײ׳ם שווימען, אָבער גיט בעקוועם בײ׳ם געהן. אַחוץ דעם בשעת׳ן געהן בויגט זי ניט צונויף איהרע קורצע פיסלעך, דעריבער איז איהר גאַנג שאָקלענדיג פון איין זייט אויף די אַנדערע. דערום זאָגט מען אָפט: „זי געהט ווי אַ קאַטשקע״ (ווי אַנ׳ענטע).

די ענטע דערנעהרט זיך מיט ווערים, וואַסער-אינזעקטען, קלײנע פרעש און פישלעך, אָבער זי גראַבט זיך אויך אין די פעלדער נאָך זוימען, קערנער און גראָז. דערהויפט זוכט זי איהרע נאַהרונג אין וואַסער. מיט איהר לאַנגען שנאָבעל גראָבט זי זיך אַריין אין שלאַם פון נישט טיעפע וואַסערן, דערביי קעהרט זי זיך איבער מיט די פיס אַרויף. איהר שנאָבעל האָט אַסך נערווען און ער איז איהר פיהל-אָרגאַן, מיט וועלכען זי דערפיהלט לייכט איהר שפייז אין בלאָטיגע וואַסער און אין שלאַם. די קאַנ-טען פון שנאָבעל אויבען און אונטען האָבען אַסך האַרטע בלעטלעך, וועל-כע געהען אַריין איינע צווישען די אַנדערע, בשעת דער שנאָבעל איז פערמאַכט. ווען די ענטע נעהמט אַריין אין שנאָבעל שלאַם פון טייך, פערמאַכט זיך דער שנאָבעל און דאָס וואַסער זייהט זיך דורך דורך די בלעטלעך, אָבער די ווערים, און אַלץ, וואָס קאָן נוצען צום עסען, בלייבען אין שנאָבעל. די ענטע עסט אויך קערנער, דעריבער פערשלינגט זי אויך שטיינדלעך און זאַמד, וואָס העלפען צומאָלען די שפייז אין איהר מוסקע-לענדיגען מאָגען.

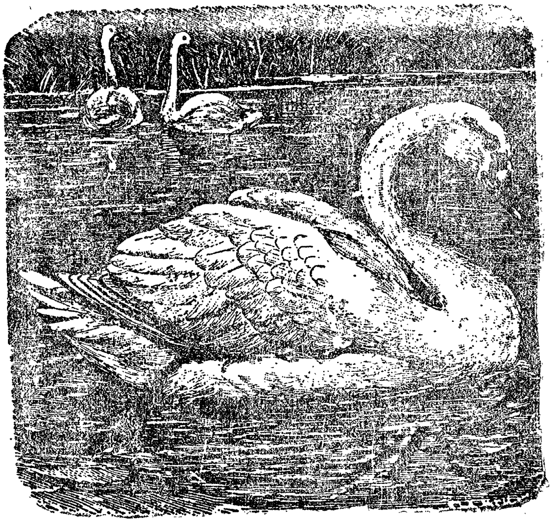
די ווילדע ענטע, פון וועלכער די הויז-ענטע שטאַמט אָב, איז פער-שפרייט אין דעם גאַנצען צפון׳דיגען מעסיגען גאַרטעל. אין פריהלינג פוצט זיך אוים דער זכר אין זיינע „חתונה-קליידער״, ער בעקומט זעהר שעגע פעדערן. זומער בייט ער זיינע פעדערן, וועלכע ווערען עהנליך צו דער נקבה׳ם פעדערן. דעם גאַנץ ווייסען קאָליר פון די הויז-ענטלעך האָבען זיי בעקומען דורך די קינסטליכע האָדאָוואַניע פון מענשען: ווייל זיי האָבען שוין ניט נויטיג אַ בעשיצונגס-קאָליר — דער מענש בעשיצט זיי. אָבער די ווילדע ענטלעך האָבען אַ פשוט׳ן קאָליר, וואָס מאַכט זיי נישט-קענטיג.

די ענטע לעגט 10—16 אייער. די אויסגעפיקטע ענטעלעך געהען גלייך נאָך זייער מוטער אין וואַסער.

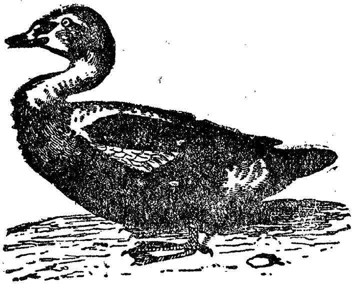
איהרע נאָהענטע קרובים: די ווילדע גאַנז, וועלכע לעבט אין צפון- און אין מיטעל-אייראָפּאַ. פון איהר שטאַמט די הויז-גאַנז. בשעת׳ן אַריבערפליהען האַלטען די גענז די אָרדנונג פון אַ דרייעק, אַזוי ווי די קראַניכען.

דער שוואַן (лебедь) לעבט אין ווילדען צושטאַנד אין צפון. זיין

האַלז איז זעהר לאַנג, און זיינע קורצע פֿיס געפֿינען זיך נאָך מעהר פֿון הינטען ווי ביי דער ענטע, דעריבער געהט ער זעלטען אַרויס פֿון וואַסער און אויף דער ערד געהט ער נאָך ער־גער ווי די ענטע. אויף ווינטער פֿליהט ער אַוועק. דער שוואַן לעבט זעהר לאַנג (בילד 101).

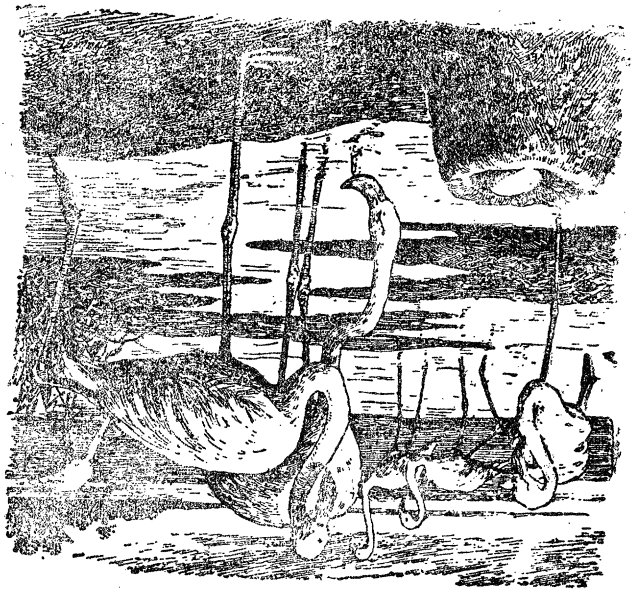

בילד 101. — דער שוואַן.

דער איידער (гага) איז אַ ים־פֿויגעל פֿון די צפֿונ'־דיגע פּאָלאַר־קרייזען, גרויס ווי אַ ענטע (בילד 102). ער ברענגט זעהר אַ טייערן פּוך, מיט וועלכֿען ער בעט־אויס זיין נעסט. ער צופּט זיך אויס דעם פּוך פֿון זיין ברוסט, און ווען מען רויבט עם אַוועק, צופּט ער ווידער אָן און לעגט זיינע אייער. אַזוי מאַכֿט ער עטליכֿע מאָל, און ווען ער האָט שוין אויס־געצופּט גאָר זיין פּוך, רופֿט ער אַ חבר צו הילף. ווען ער זעהט אָבער, אַז מען רויבט אַלץ אַוועק דעם פּוך, מאַכֿט ער אַנדערש וואו אַ נעסט. ער מאַכֿט זיין נעסט אויף הויכֿע פֿעלזען און דאָס פֿאַנגען פּונ'ם פּוך איז פֿער־בונדען מיט גרויס שוועריגקייט. 10—12 נעסטען גיעבען אַ פֿונט פּוך.


בילד 102. — דער איידער.

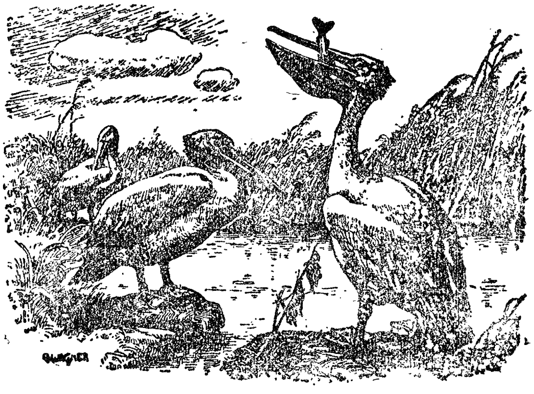
אַ ווייטער קרובֿ פֿון דער ענטע איז דער פֿלאַמינגאָ. ער לעבט אין גרויסע באַנדעס אויף די ברעגען פֿון מיטעללענדישען ים. ער האָט לאַנגע דינע פֿיס, אַ לאַנגען דינעם האַלז און אַ קורצען שנאָבעל. מערקווירדיג איז אויך זיין נעכֿט, וואָס ער מאַכֿט פֿון שלאַם (בילד 103).

דער פעליקאַן. ער זעהט אוים ווי אַ גאַנז (בילד 104), אָבער אַלע זיינע פינגער, נים נור דריי, זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים-היטעל, זיין



בילד 103. — דער פלאַמינגאָ. אונטען לינקס — זיין נעסט.

שנאָבעל איז זעהר גרויס. אונטער'ן שנאָבעל האָט ער אַ ברייטען זעקעל, אין וועלכען ער האַפּט פיש, ביי'ם פעליקאַן געפינען זיך אויך אונטער דער הויט לופט-זעקלעך, צו-ליעב דעם פליהט ער גוט און האַלט זיך לייכט אויפ'ן וואַסער. אָבער וויל זיין קערפּער איז גרינגער פאַר וואַסער, קאָן ער זיך נים אונטערטוקען, ער קאָן נור אַראָבלאָזען אין וואַסער דעם קאָפּ און דעם האַלז. דעריבער האַפּט ער פיש נור

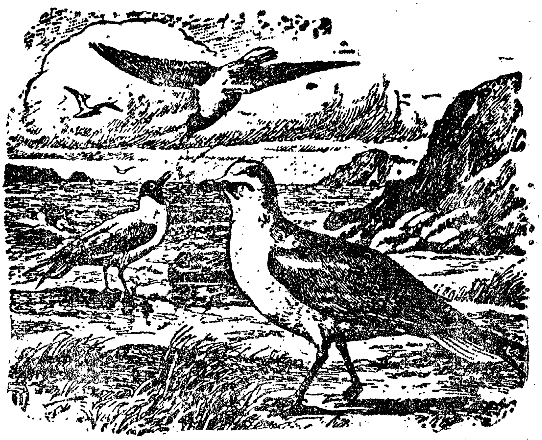


בילד 104. — דער פעליקאַן.

אין נים-טיעפע ערטער. די פעליקאַנען קלויבען זיך צונויף באַנדעסווייז אי-

שטעלען זיך אוים אין וואַסער אין אַהאַלב-קרייז און טרייבען די פיש צום ברעג.

די מעווע (чайка) (בילד 105). זי איז אַ ציערונג פאַר די צפון׳-דיגע ים-ברעגען, צוליעב איהרע שנעע-ווייסע פעדערן, איהר געלבען שנאַבעל, מיט איהרע לאַנגע שפּיציגע בלויליכע פליגלען. זי פליהט זעהר פלינק און שנעל. זי דערנעהרט זיך מיט פיש, פליהט איבער׳ן ים, און ווי זי דערזעהט מיט איהר שאַרפען אויג אַ פיש, לאָזט זי זיך אַראָב ווי אַ פייל פון בויגען און כאַפּט עס מיט׳ן לאַנגען שפּיציגען שנאָבעל. ווען זי ווערט מיעד, שווימט זי אויף די חוואַליעס. איהרע פינגער האָבען אַ שווים-הייטעל. איהר נעסט מאַכט זי אויף פעלזען און זאַמד-בערג (דיונען) ביי׳ם ים. איהרע אייער זענען זעהר געשמאַק.



בילד 105. — די מעווע.

איהר נאָהנטער קרוב איז דער אַלבאַטראָס (בילד 106). דאָס איז זעהר אַ גרויסער פויגעל. ער האָט זעהר לאַנגע, שטאַרקע פליגלען (ער האָט ביז 50 פליה-פעדערן, וואָס קיין פויגעל האָט אַזוי פיעל נישט), דעריבער קאָן ער זעהר לאַנג פליהען. ער קאָן פליהען עטליכע טעג נאָכאַנאַנד אויף הונדערטער קילאָמעטער פון ברעג ים, ניט מיעד ווערענדיג. זיין קערפער איז ווייס, זיינע פליגלען—שוואַרץ. דער אַלבאַטראָס לעבט אין דרום-דיגען האַלב-קוגעל און מאַכט זיין נעסט אויף אָבגעלעגענע אינזלען.

דער פינגווין איז אַ פויגעל, וואָס קאָן שוין גאָר ניט פליהען, וויל זיינע פליגלען זענען קורץ, בעדעקט מיט האַרטע שופּען און אָהן פליה-פעדערן (בילד 107). זיינע פיס זענען גאָר פון הינטען. דעריבער שטעהט ער אויף דער ערד גאַנץ גראַדע און שפּאַרט זיך דערביי אָן אויף זיינע האַרטע עק-פעדערן. געהענדיג, מאַכט ער מיט די פליגלען און פאַלט אָפט אַנידער. דערפאַר אָבער שווימט ער אויסגעצייכענט און זיינע פליגלען דיענען איהם ווי פלאָסען פון אַ פיש. ער פליהט אין וואַסער.

רע לעבט שטענדיג אין ים און נעהמט נור אַרויס צו בריהען זיינע אייער אויפ'ן ברעג. ער דערנעהרט זיך מיט פיש, אויך מיט פלאַנצען.

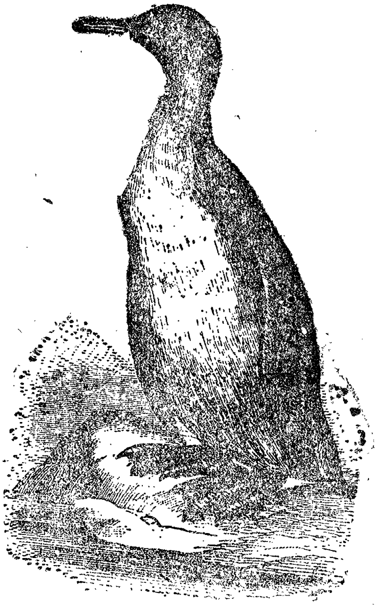
בילד 106. — דער אַלבאַטראָס.

דער פינגווין לעבט אין דרום-טהייל פון שטילען אָקעאַן און מאַכט זיין נעסט אויף אַנ'איינזאַמער אינזעל, וואו קיין רויב-חיות זענען נישטאָ.

די אויסגעשטאָרבענע פויגלעך.

אין דער ערד האָט מען געפונען פערשטיינערטע סקעלעטען פון פאַר-צייטיגע פויגלעך-מינים, וועלכע זענען שוין פון לאַנג-אָן אויסגעשטאָרבען. פיעל פון זיי האָבען געהאַט ציינער אינ'ם שנאָבעל. בכלל זענען זיי געווען עהנליך צו די איצטיגע פויגלעך, נאָר אַנדערע האָבען ניט געהאַט קיין עק פון פעדערן אין פאָרם פון אַ פעכער, ווי ביי די איצטיגע פויגלעך, נור אַ לאַנגען עק, וואָס איז בעשטאַנען פון אַ סך ווירבעלן, אַזוי ווי ביי דער

אנידעקסע (יאַשטשעריצע), און יעדע ווירבעל האָט געטראָגען אַ פּאָר פּעדערן.



בילד 107. — דער פּינגווין.

אַנדערע אויסגעגראָבענע סקעלעטען (פאָסילען) פון פאַרצייטיגע, שוין אויסגעשטאָרבענע פויגלעך האָבען געהאַט ווירבעל, פון ביידע זייטען איינגעבויגען נאָך אינגעווענינ, אַזוי ווי ביי פיש.

אין שפּעטערדיגע צייטען, אפשר נאָר מיט עטליכע הונדערט יאָהר צוריק, האָבען געלעבט אויף דער אינזעל ניי-זעלאַנד אַ סך לויפענדיגע פויגלעך, וועלכע זענען געווען אַזוי משונה גרויס, אַז דער אַפריקאַנישער שטרויס, וואָס רעכענט זיך איצטער פאַר'ן גרעסטען פויגעל, וואָלט געווען ווי אַ קאַרליק אַנטקעגען זיי. אין מאַדאַגאַסקאַר האָט געלעבט אַ ריעזענ-פויגעל, וואָס איז אויסגעשטאָרבען אין דער היסטאָרישער צייט. ווי געוואַלטיג גרויס ער איז געווען, קאָן מען זיך פאָרשטעלען דערפון, וואָס זיינ'ס אַנ'איי האָט געהאַט 8 מעטער אין אַרומנעהם!

פערלאג „יהודיה"

זאאלאגיע.

דריטער טייל.

רעפּטיליען, אַמפיביען, פיש, אינזעקטען, ווערים א. ז. וו.

בעארבייט דורך

א. י. ראגאדין.

מיט 128 אילוסטראציעס אין טעקסט.

ווארשע תר"פ

דרוק ברידער לעווין עפשטיין פאוויע № 38

אינהאלטס-פערצייכניס.

ווירבעל בעלי־חיים.

דריטע קלאס—די רעפטיליען (שרצים).

	זייטע
אלגעמיינע איבערזיכט	3—5
1־טע אבטיילונג — די עקדישען	5—9
2־טע „ — די שלאנגען	9—16
3־טע „ — די קראקאדילען	16—18
4־טע „ — די שילדקרעטען	18—20

פיערטע קלאס—די אמפיביען (וואסער־לאנד־שרצים).

אלגעמיינע איבערזיכט	21—22
1־טע אבטיילונג — אמפיביען אהן אנ׳עק	22—26
2־טע „ — אמפיביען מיט אנ׳עק	26—28
3־טע „ — אמפיביען אהן פיס	28—29

פינפטע קלאס—די פיש.

אלגעמיינע איבערזיכט	29—37
1־טע אבטיילונג — פיש מיט א ביינערנעם סקעלעט	37—50
2־טע „ — די עמאל־שופען־פיש	50—52
3־טע „ — די דאפעלט אטעמענדע פיש	52—53
4־טע „ — די האי־פיש	53—56
5־טע „ — פיש מיט א קיילעכדיגען מויל	56—57
6־טע „ — די לאנצעטע	57 —

גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

ערשטע קלאס—די אינזעקטען.

אלגעמיינע איבערזיכט	58—63
1־טע אבטיילונג — די שמעטערלינגען	63—70
2־טע „ — די קעפער (זשוקעס)	70—78
3־טע „ — די הויט־פליגעליגע	78—90
4־טע „ — די צוויי־פליגלער	90—94
5־טע „ — די נעץ־פליגלער	—95—

Druk — B-ci Lewin Epsztein Pawia № 38

6־טע אָבטיילונג — די מויל־רעהריגע . . . 96—100
7־טע „ — די גערארד־פליגלער . . . 100—105
8־טע „ — די פאַלשע נעץ־פליגלער . . . 105—108

צווייטע קלאַס—די פּיעל־פיסלער.

אַלגעמיינע איבערזיכט . . . . . . 108—109

דריטע קלאַס—די שפּינען.

1־טע אָבטיילונג — די קרייץ־שפּין . . . . 109—111
2־טע „ — דער סקאָרפּיאָן . . . . — 112

פיערטע קלאַס-די קרעבס־ארטיגע.

אַלגעמיינע איבערזיכט; דער הומער; די לאַנגוסט; די קרעווועטען; די קראַב א. ז. וו. . . . . . 112—116

די וויך־בעלי־חיים (מאָלוסקען).

ערשטע קלאַס — די שנעק . . . . 117—118
צווייטע קלאַס — די מידיא . . . . 118—120
דריטע קלאַס — דער טינט־פיש 120

צוויזייטיג־סימעטרישע בעלי־חיים אהן הענד און פיס.

ערשטע קלאַס — דער רעגענוואָרם . . . . 122—124
צווייטע קלאַס — די רונדע ווערים . . . . — 125
דריטע קלאַס — די פלאַכע ווערים . . . . 126—127

די שטאַכעל־הויטיגע.

דער ים־יאוש; דער ים־שטערן . . . . 127—128

די אכטיניע אָדער די ים־אנעמאניע.

די וואסער־הידרע; די מעדוזע; שוואַמען . . . 128—131

די אינפוזאריען.

אַלגעמיינע איבערזיכט . . . . . . 131—133
די געאָגראַפישע פערטיילונג פון די בעלי־חיים . . 133—135

אין בוך געפינען זיך 128 אילוסטראַציעס.

דריטער טייל.

די ווירבעל־בעלי־חיים.

דריטע קלאס. — די רעפּטיליען (שְׁרָצִים).

צו דער קלאַס רעפּטיליען געהערען: די עקדישען, שלאַנגען, שילד־קרעטען און קראָקאָדילען.

די הויפּט־סימנים, מיט וואָס זיי אונטערשיידען זיך פון די זויג־חיות און פויגלעך, וועלכע מיר האָבען בעשריבען אין די ערשטע צוויי טייל זאָאָלאָגיע, זענען פאָלגענדע:

ענד־גליעדער, ד. ה. הענד (פאָדער־פיס) און פיס, האָבען זיי פיער, אָדער צוויי אָדער גאָרנישט. וואָס מעהר זייערע ענד־גליעדער זענען אַטראָפירט, דאָס הייסט, קלענער און שוואַכער, אַלץ לענגער איז אויסגעצויגען זייער קערפּער, און אַזוי אַרום העלפט ער זיי צו בעוועגען זיך אויף זייערע שוואַכע פיס, אָדער ער דיענט אַליין אַנשטאָט פיס, ווי צ. ב. ביי די עקדישען און שלאַנגען.

די טעמפּעראַטור פון קערפּער ביי די רעפּטיליען איז נישט קיין בעשטענדיגע. די רעפּטיליען אָטעמען מיט לונגען, אַזוי ווי די זויג־חיות און די פויגלעך, אָבער זיי אָטעמען לאַנגזאַמער. מיר ווייסען דאָך אָבער, אַז די טעמפּעראַטור פון אונזער קערפּער איז אַלץ העכער, וואָס טיפער און אָפטער מיר אָטעמען, ד. ה. וואָס מעהר זויערשטאָף מיר ברענגען אַריין אין אונזער בלוט. דערום ערקלערט און דער דאָזיגער פאַקט, פאַר וואָס די וואַרימקייט פונ'ם קערפּער ביי די רעפּטיליען מוז זיין פיעל ניעדריגער ווי ביי די וואַרים־בלוטיגע, עפטערס אָטמענדיגע זויג־חיות און פויגלעך.

די ניעדריגע טעמפּעראַטור פון קערפּער ביי די רעפּטיליען נעהמט זיך אויך פון אַנ'אַנדער סבה, דאָס איז, ווייל זייער בלוט־אומלויף איז אַנדערש ווי ביי די זויג־חיות און פויגלעך: ביי די רעפּטיליען (חוץ ביים קראָקאָדיל) זענען די קאַמערן אין הארצען נישט אינגאַנצען אָבגעטיילט

איינע פֿון די אַנדערע (זעה ערשטען טייל, „דער בלוט־אומלויף") אַזוי ווי ביי זויג־חיות און פֿויגלעך, דעריבער ווערט אַ טייל בלוט, וואָס קומט צוריק פֿונ'ם קערפּער צום האַרצען, און וואָס איז רייך מיט קויהלענזויער, אויסגעמישט אין די קאַמערן פֿונ'ם האַרצען מיט דעם רייגעם בלוט, וואָס איז רייך מיט זויערשטאָף, און וואָס קומט פֿון די לונגען. דורך די אויסמישונג איז דאָס בלוט, וואָס פֿליסט פֿון האַרצען צום קערפּער, ווייניגער רייך מיט זויערשטאָף, ווי ביי די זויג־חיות און פֿויגלעך.

ביי די וואַרים־בלוטיגע בעלי־חיים, אָדער ריכטיגער, ביי די בעלי־חיים מיט אַ **בעשטענדיגער** טעמפּעראַטור, ווערט די לעבענסטעטיגקייט (דאָס אָטעמען, דער בלוט־אומלויף, די שפּייז־פֿערדויאונג א. ז. וו.) געשטערט, אָדער שטעלט זיך גענצליך אָב, ווען די טעמפּעראַטור פֿונ'ם קערפּער שטייגט אָדער פֿאַלט, אין פֿערגלייך מיט זיין נאָרמאַלער טעמפּעראַטור. אָבער ביי די רעפּטיליען (און אויך ביי אַלע אַנדערע נידעריגע בעלי־חיים) פֿערקעהרט, איז די **לעבענסטעטיגקייט כּלל נישט פֿערבונדען מיט אַ בעשטימטער טעמפּעראַטור פֿון זייער קערפּער**. זייער טעמפּעראַטור קען שטייגען אָדער פֿאַלען לויט די ענדערונגען פֿון דער טעמפּעראַטור אין דער סביבה — וואַסער, לופֿט, אָדער ערד — אין וועלכער דער בעל־חיים לעבט. דערום איז, ווי געזאָגט, ביי די רעפּטיליען די טעמפּעראַטור פֿונ'ם קערפּער נישט שטענדיג די איינענע. מען רופֿט דערום אויך די רעפּטיליען די **קאַלט־בלוטיגע** בעלי־חיים. אָבער דער דאָזיגער אויסדרוק איז נישט קיין גאַנץ ריכטיגער. בשעת די אויסערליכע טעמפּעראַטור שטייגט, ווערט די אָטעמונג ביי זיי לעבהאַפֿטער, דאָס בלוט פֿליסט אין קערפּער שנעלער, דאָס בעדערפֿעניש נאָך שפּייז וואַקסט, די שפּייז־פֿערדויאונג קומט פֿאָר שנעלער, און אַלע בעוועגונגען ווערען גיכער. דעריבער בעמערקט מען ביי די שרצים אַ גרויס בעדערפֿעניש נאָך וואַרימקייט פֿון דרויסען — פֿון דער זון — אַבי נאָר צו פֿערשטאַרקען זייערע לעבענס־פּראָצעסען. זיי ליעבען דערהויפּט אַ טרוקענע לופֿט. פֿערקעהרט, בשעת די אויסערליכע טעמפּעראַטור פֿאַלט, ווערען זיי ווייניגער בעוועגליך, און אין די קאַלטע לענדער ווערען זיי אין ווינטער אינגאַנצען פֿערגליווערט, און פֿאַלען אריין אַ גאַנצען ווינטער אין שלאָף.

וויבאַלד די רעפּטיליען זאַמלען אָן וואַרימקייט אין זייער קערפּער מעהר פֿון דער אויסערליכער טעמפּעראַטור, ווי פֿון די פּראָצעסען וואָס קומען פֿאָר אין קערפּער אינעווייניג, דאַרפֿען זיי נישט האָבען, אַזוי ווי

די זויג־חיות און די פויגלעך, א צודעק, וואס זאל פערהאלטען זייער וואַ־רימקייט (צ. ב. האָר, פעדערן אָדער פעטס אונטערן הויט). דער צודעק פון זייער קערפער דיענט זיי בכלל בלויז אלס בעשיצונג פון א קלאפ, אָדער פערהיט זיי פון דעם, נישט פערטריקענט צו ווערען. דער אויסער־ליכער הויט־פלאַסט איז ערטערווייז פערגרעבט און פערהאַרטעוועט (פער־האָרנט). ווען די פערהאָרנטע שטיקלעך פון דער הויט בעריהרען זיך מיט זייערע קאנטען, הייסען זיי שילדלעך; אָבער ווען זיי ליגען איינס אויפ'ן אַנדערן מיט זייערע קאַנטען, אַזוי ווי דאַך־ציגעל, הייסען זיי שופען. דער דאָזיגער פערהאַרטעוועטער הויט־דעק פאַלט אראָב פון צייט צו צייט שטיקלעכווייז און ווערט פערביטען מיט א נייעם דעק, וועלכער בילדעט זיך אונטער דעם אַלטען: דער עקדיש צ. ב. בייט זיין הויט עטליכע מאַל אין איין זומער.

די רעפטיליען פערמעהרען זיך דאס רוב דורך אייער, וועלכע זענען בעדעקט ווי מיט אַן'ארט פאַרמעט, אָדער מיט א האַרטער קאַלכיגער שאלעכץ. זייערע קינדערלעך ענטוויקלען זיך פון די אייער דורך דער ווירקונג פון דער זון־וואַרימקייט.

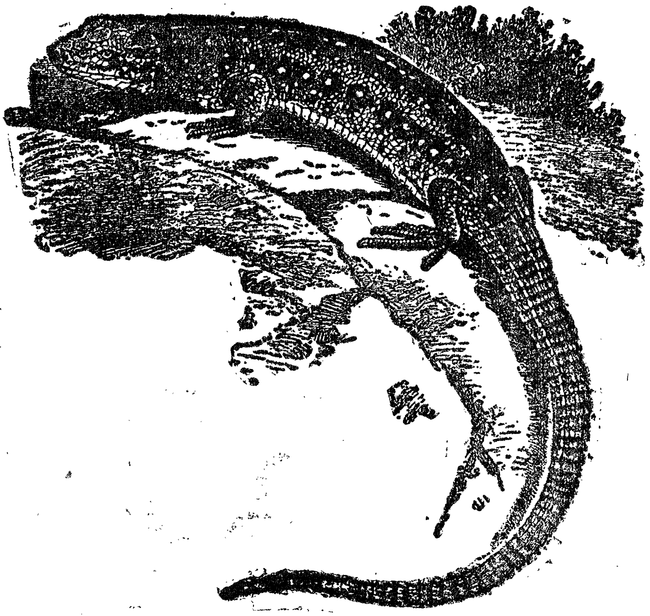
1־טע אבטיילונג — די עקדישען (Ящерицы).

דער פלינקער עקדיש — (בילד 1). ער האַלט זיך אויף אין ערטער, וואס זענען שטאַרק אָנגעוואַרימט פון די זון־שטראַהלען, אין א קליינעם וועלדיל אויף א קופע שטיינער, און בכלל אומעטום, וואו ער געפינט וואו זיך צו פערבאָרגען. אין א וואַרימען וועטער ליעגט ער אויף דער זון און לויערט אויף באַבעלעך, אין א קאַלטען און רעגענדיגען וועטער בעהאַלט ער זיך אין זיין לאָך, אין הערבסט קריכען זיי זיך עטליכע צוזאמען אין א ערד־לאָך און פאַלען אריין אין א ווינטער־שלאָף. אין לויף פון זומער בייט דער עקדיש עטליכע מאַל זיין הויט, און די אַלטע הויט רייסט ער אָב שטיקלעכווייז, זיך רייבענדיג אָן שטיינער און אָן בוימער. אין פריהלינג לעגט די נקבה אינ'ם זאמד אויף א זוניגען אָרט 5—10 ווייסע אייער, מיט א ווייכער שאלעכץ, און קימערט זיך מעהר נישט וועגען זיי. אין מיטען זומער קריכען אַרויס פון זיי די יונגע עקדישען.

זיין קאָליר, וועלכע איז ביי דער נקבה ווי די קאָליר פון דער ערד,

און ביים זכר גרין, בעשיצט איהם גוט פֿון זיינע פיינד (דער מאַרדער, דער פֿאַלק, דער ראָב א. ז. וו.).

דער עקדיש שפּייזט זיך מיט אינזעקטען און מיט זייערע לאַרווען, מיט שפּינען, רעגען־ווערים א. ז. וו.



בילד 1 — דער פלינקער עקדיש.

די חושים זענען ביי איהם זעהר ענטוויקעלט. זיין געהער פֿערנעהמט דאָס קלענסטע גערויש. אַ אויסערליכֿען אויער האָט ער נישט, און די פויק־הייטעל פֿון אויער קוקט גאַנץ פֿריי אַרויס פֿונ'ם הינטערשטען טייל אין קאָפּ, זיינע גלאַנצענדיגע אויגען האָבען, ווי די פֿויגלען, חוץ צוויי אויגען־לעפּעלעך נאָך אַ דריטען, אָדער אַ בלינץ־הייטעל. זיין טאַפּ־געפֿיהל איז נישט ענטוויקעלט, ווייל זיין הויט איז האַרט. ער בעטאַפּט מיט'ן לאַנגען צונג, וועלכֿע איז פֿון פֿאָרענט געשפּאָלטען, און קאָן זיך אַרויסרוקען זעהר ווייט.

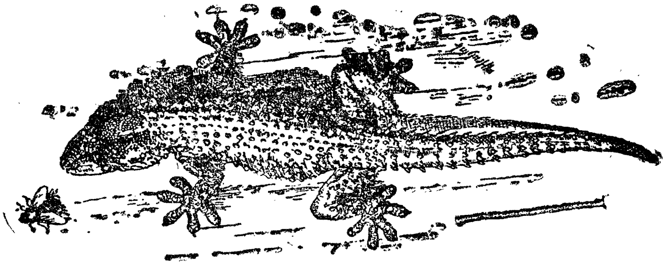
ער לויפֿט געשווינד און מיט אימפּעט. ער וואָלט דאָס נישט געקאָנט טהון מיט זיינע קורצע און שוואַכֿע פֿיס אַליין. ער בעוועגט זיך אָבער דורך קרימענישען פֿון קערפּער, ווי אַ שלאַנג, זיך אָנשפּאַרענדיג מיט די האַרטע שופּען פון בויך אויף די נישט גלייכֿע ערטער פֿונ'ם באָדען. אַזוי קאָן זיך אָבער בעוועגען נאָר אַ בעל־חיים, וואָס האָט אַ לאַנגען קערפּער.

דעריבער פערשטעהען מיר, פֿאַר וואָס דער עקדיש וואָס האָט קורצע פֿיס, האָט אַ לאַנגען קערפּער און אַ לאַנגען עק. וואָס מעהר די פֿיס זענען קלענער, דאַרף דער קערפּער זיין אַלץ לענגער. דעריבער האָבען די עקדישען, וואָס זענען גאָר אָהן פֿיס, אַ לאַנגען קערפּער, ווי אַ שלאַנג.

ווען דער פֿיינד בעפֿאַלט דעם עקדיש, אָפּפערט ער אָפּט זיין עק צוליעב דער אייגענער רעטונג: ער ברעכט אָב דעם עק מיט אַ כּיון און לאָזט עס איבער דעם פֿיינד, כּדי ער, דער עקדיש, זאָל קענען דערווייל ענטלויפֿען. אָבער דערנאָך וואַקסט דער עק אָב פֿון דאָס־ניי. די דאָזיגע ערשיינונג הייסט אויטאָטאָמיע. זיינע לאַנגע פֿינגער מיט שאַרפֿע נעגעל ערלויבען דעם עקדיש צו קלעטערן זיכער און פֿלינק אויף שטיינער און קליינע בוימלעך. זיין מויל קען זיך עפֿענען זעהר ברייט, און די בעלי חיים׳לעך וואָס ער פֿאַנגט, חאַפּט ער אַריין גאַנצערהייד און מויל, טויטעט זיי און צודריקט זיי מיט זיינע קליינע צוריק געקעהרטע ציינדעלעך, וועלכע זיצען אויף די קינבאַקען און אויפֿ׳ן גומען.

אַנדערע עקדישען. — אויף בערג, אין וועלדער און אין זומפּ־פֿען איז פֿערשפּרייט אַנ׳עקדיש, וואָס געבערט לעבעדיגע קינדער ניט דורך אייער־לעגען. ד. ה. די קינדערלעך קריכען אַרויס פֿון איי גלייך ווי ער לעגט דאָס.

אַ שענע גרינע קאָליר האָט דער גרינער עקדיש, ער לעבט אין צפֿון פֿון מיטעללענדישען ים. אין יענע לענדער לעבט אויך דער וואַנד־עקדיש (בילד 2) זיין ליעבלינגס־אָרט זענען וואַנד און פֿעלזען. זיין קאָליר איז ברוין און גרוי, אַזוי ווי די קאָליר פֿון וואַנד און שטיינער.



בילד 2 — די וואַנד-עקדיש.

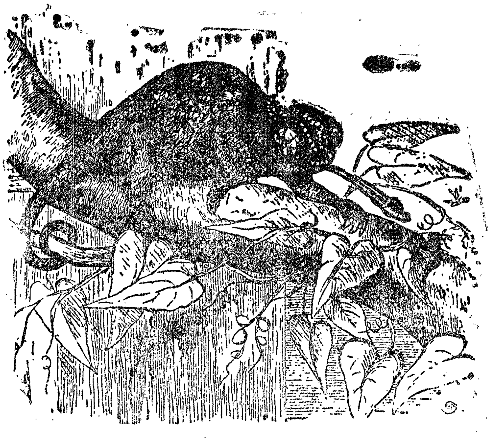
דער אָהנ־פֿיסיגער עקדיש, ווייל ער האָט נישט קיין פֿיס, בעוועגט ער זיך קרימענדיג דעם גאַנצען קערפּער, און נאָכ׳ן אויסזעהן קאָן מען איהם אָנגעהמען פֿאַר אַ שלאַנג. ווייל ער קריכט לאַנגזאַם, קאָן

ער נור חאַפּען ווערים. זיין קאָליר איז עהנליך צו דעם באָדען. ער געבערט אויך לעבעדיגע קינדער.

אין די געגענדען פֿונ'ם מיטעללענדישען ים טרעפֿט זיך אָפּט דער נאַכט-עקדיש, אָדער העקקאָ. זיין קאָליר איז גרוי אָדער ברוין, עהנליך צו דעם אָרט, וואו ער לעבט (שטיינער, ווענד). ער קאָן לויפֿען אויף גלייכע ווענד, און אַפילו אויפ'ן סופֿיט פֿונ'ם צימער.

דער פליהענדער דראַקאָן — ער לעבט אויף די זאַנד-אינזלען אויף די בלעטער פֿון בוימער. זיין קערפער גלענצט מיט אַלע פאַרבען פֿון רעגענבויגען (פֿערגלייך דעם פאַפּוגאַי און דעם קאָליברי). אויף ביידע זייטען קערפּער האָט ער אַ הייטעל, וואָס העלפֿט איהם שפּרינגען ווי אַ פֿאַל-שירם (פאַראַשור) פֿון איין צווייג אויפ'ן צווייטען, בשעת ער יאָגט זיך נאָך אינזעקטען.

דער כאַמעלעאָן — (בילד 3) ער לעבט אויף בוימער אין דרום שפּאַניען און צפון-אַפריקאַ.



בילד 3 — דער כאַמעלעאָן.

דאָס איז אַ מאָדנער עקדיש מיט אַ לאַנגען עק, וואָס דיענט איהם ווי אַ פינפטער פֿוס. דריי פינגער זענען געוואַקסען צוזאַמען [?] פֿאָרענט און צוויי נאָך הינטען און זיי האָבען שאַרפֿע נעגעל, דעריבער קאָן ער פֿעסט אַרומנעהמען אַ צווייג. זיינע גרויסע קיי-ליכדיגע אויגען בעוועגען זיך בעזונדער, איין אויג קאָן קוקען רעכטס, דאָס אַנדערע — לינקס, ער חאַפּט אינזעקטען מיט זיין לאַנגער צונג, וואָס קען זיך אַרויסוואַרפען וויט ווי ביי דעם בוים-פיקער (זעה צווייטע טייל) און איז בעדעקט מיט אַ קלעפּעדיגען שפּייעכץ. דאָס דאָזיגע משונה'דיגע חיה'לע איז אויך מערקווירדיג דערמיט, וואָס עס קאָן שנעל בייטען זיין קאָליר. זיין געוועהנליכע קאָליר איז גרין, ווי די בלעטער אויף וועלכע עס לעבט, און וואו עס איז גאָר נישט קענטיג, אָבער בשעת עס איז בעלויכטען פֿון דער זון, אָדער ווען עס איז אויפגערייצט ווערט זיין קאָליר שוואַרץ, אָדער עס קען אויך אָננעהמען אַנ'אַנדער קאָליר, אונטער דער ווירקונג פֿון הונ-

נער, דאַרשט א. ז. וו. ער איז זעהר פֿויל, און ער קאָן זיצען שעה'ן לאַנג אונבעוועגליך אויף אַ צווייג און לויערן אויף רויב. אין שפּאַניען האַלט מען דעם כאַמעלעאָן, און דעם הֶעקקאַ, אין די הייזער, צו חאַפּען פֿליגען.

אין די וואַרימערע און טראָפּישע לענדער איז פֿאַרהאַן אַ סך מינים עקדישען, וואָס זענען אָנגעפּאַסט צו לעבען אין אַלע מעגליכע און פֿערשיעדענע בעדינגונגען. ס'איז סך הכל בעקאַנט אַרום 1600 מינים עקדישען.

2־טע אבטיילונג — די שלאַנגען.

די שלאַנגען זענען אויך אַזאַ צאָהלרייכע אָבטיילונג, ווי די עקדישען. ס'איז בעקאַנט אַרום 1600 פֿערשיעדענע מינים שלאַנגען. דאָס רוב פֿון זיי געהערען צו די טראָפּישע לענדער. אין רוסלאַנד בעגעגענט מען די וויפּער און די נאַטער.

דער קערפּער פֿון די שלאַנגען איז אַ לאַנג־אויסגעצויגענער און אָהן ענד־גליעדער, און איז בעדעקט מיט האָרנדיגע שופּען אָדער שילדלעך. די שילדלעך, וואָס בעדעקען דעם קאָפּ, זענען פֿערשיעדען לויט די פֿאָרמען. די פֿערשיעדע מינים שלאַנגען אונטערשיידט מען לויט זייערע פֿערשיעדענע שילדלעך.

ווייל די שלאַנגען האָבען נישט קיין פֿיס, בעוועגען זיי זיך, ווי דער עקדיש, דורך קרימענישען פֿונ'ם קערפּער. אום צו קענען מאַכען אַזאַ אַרט בעוועגונג, מוז דער קערפּער זיין זעהר בויגזאַם. דעריבער בעשטעהט זייער ווירבעל־זייל פֿון אַ גרויסער צאָהל ווירבעל (ביי די גרויסע שלאַנגען — ביז 400), וועלכע זענען זעהר לייכט פֿעראייניגט איינע מיט'ן אַנדערן. די שלאַנג קאָן זיך דעריבער צונויפֿדרעהען אַפֿילו ווי אַ קנויל, אָדער זיך צונויפֿבינדען ווי אַ קנופּ.

דערפֿאַר וואָס די שלאַנג האָט קיין פֿיס ניט, האָט זי אַ סך ריפּען, וואָס דינען איהר ווי פֿיס: מיט די טעמפּע ענדען פֿון די ריפּען (אַ ברוסט־ביין, אָן וועלכען די ריפּען זענען בעפֿעסטיגט ווי ביי די בעשריבענע בעלי־חיים, האָבען די שלאַנגען נישט) שפּאַרט זי זיך אָן אויף דער ערד בשעת זי קריכט, און בעוועגט זיך אַזוי אויף פֿאָרענט אָדער אויף הינטען, דעריבער העלפֿען איהר די שופּען פֿון איהר בויך, וועלכע הויבען זיך דעריבער אויף און שפּאַרען זיך אָן אויף די נישט גלאַטע ערטער

פונ׳ם באָדען, און דאָס דערלאָזט איהר ניט זיך גליטשען צוריק בשעת זי קריכט (אויף אַ גלאַטען אָרט קריכט די שלאַנג זעהר שווער).

וויבאַלד די שלאַנגען האָבען קיין ענד־גליעדער נישט, האָבען זיי אויך נישט קיין שולטער־ביינער און קיין בעקען־ביינער, אויף וועלכע די ענד־גליעדער זענען בעפעסטיגט.

די שלאַנגען זענען רויב־חיות, אָבער וויבאַלד זיי האָבען נישט קיין ענד־גליעדער, האָבען זיי דאָך נישט מיט וואָס צו צוהאַלטען זייער רויב כדי צו קענען אָפּבייסען איין שטיק נאָכ׳ן אַנדערען. דעריבער קאָן זייער מויל זיך עפענען זעהר ברייט און זיך שטאַרק פונאַנדערציהען, און צוליעב דעם קענען זיי פערשלינגען גאַנצערהייד זייער רויב (זעה בילד 7). זייערע ציינער זענען פערבויגען אויף צוריק און דיענען נישט אויף צו צוקייען אָדער צו צורייסען דעם רויב, נור בלויז עס צו פערהאַלטען און צו שטופּען ווייטער אין שלונג־רעהר אַריין. דערביי ווערט די שפּייז בענעצט מיט פיעל שפּייעכץ, וואָס מאַכט עס גליטשיג, כדי לייכטער אַריינגעשטופּט צו ווע־רען אין די שפּייז־רעהר.

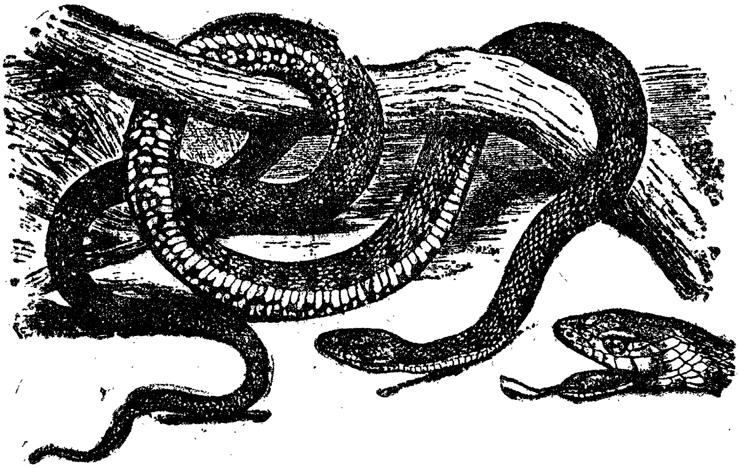
דאָס טאַפּ־געפיהל איז מעהר פון אַלע חושים ענטוויקעלט ביי די שלאַנגען. עס געפינט זיך אויפ׳ן צונג, וואָס איז לאַנג און טיעף גע־שפּאָלטען און קאָן זיך אַרויסרוקען, אַפילו ביי אַ פערמאַכטען מויל, דורך אַ לאָך אין דער אויבערסטער ליפּ. איהר צונג איז זעהר בעוועגליך און מיט איהר טאַפּט זי אַלצדינג אָן.

די אויגען פון שלאַנג האָבען נישט קיין בעוועגליכע אויגען־לעפּעלעך, זיי זענען בלויז בעצויגען מיט אַ דורכזיכטיגען הייטעל, אַזוי ווי אַ טאַשען־זייגער מיט אַ גלאָז. אויסערליכע אויערן האָט די שלאַנג ניט. איהר געהער איז זעהר טעמפּ.

I — די נישט־גיפטיגע שלאַנגען.

די נאָטער (ужъ) — די געוועהנליכע נאָטער (בילד 4) דערגרייכט ביז $1^1/_4$ מעטער די לענג. איהר קאָפּ איז קליין, און האָט די פאָרם פון אַן אֵיי. אויף די קינבאַקען און אויפ׳ן גומען האָט זי קליינע, שאַרפע ציינער, פערבויגען אויף צוריק, אָבער גיפטיגע ציינער האָט זי נישט. איהר צונג איז שוואַרץ און ענדיגט זיך מיט צוויי דינע שפּיצען. דער רוקען איז בעדעקט מיט שופּען, און דער בויך — מיט גלאַטע האַלבע רינגען. איהר קאָליר איז נישט קיין בעשטענדיגע און אָנגעפּאַסט צום אָרט, וואו זי לעבט: אין זומפּיגע ערטער איז זי שוואַרץ, אין וועלדער—

ברוינליך, ווי די אויסגעטריקענטע בלעטער, און מיט שוואַרצע פלעקען. מען אונטערשיידעט זי פון אַנדערע שלאַנגען דורך די געלע פלעקען וואָס זי האָט אויף די זייטען פון קאָפּ.



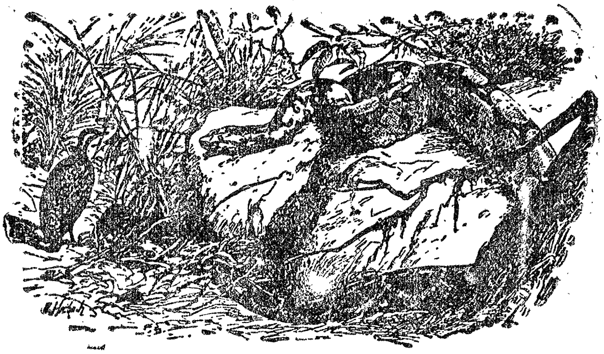
בילד 4 — די נאָטער. (אונטען דער קאָפּ מיט'ן אויפגעעפענטען מויל)

די נאָטער לעבט אין גאַנץ אייראָפּא, אַרום שטעהעדיגע וואַסערן, וואו זי ראַטעוועט זיך אָפט פון פערפאָלגונגען און וואו זי זוכט איהר נאַהרונג. זי שווימט גוט און קאָן אַ לאַנגע צייט (איבער אַ האַלבע שעה) בלייבען אונטער'ן וואַסער. זי ערנעהרט זיך מיט פיש, פרעש, עקדישען, און אויך מיט באַבעלעך. בשעת זי איז אויפגערייצט שיפעט זי, אַרוים בלאָזענדיג די לופט. אָבער אַחוץ וואָס זי האָט קיין גיפט נישט, קענען אויך איהרע קליינע צייהנער דעם מענשען קיין שלעכטס נישט טהון. זי ליעבט זיך צו וואַרימען אויף דער זון, ווי אַלע שרצים. זי בעהאַלט זיך אונטער די בלעטער, שטיינער, אין די לעכער פון קראָטען און פון מייז. עטליכע מאָל אין יאָהר בייט זי איהר הויט, וועלכע ציהט זיך אַראָב פון איהר; זיך איבערקעהרענדיג אויף דער אַנדערער זייט ווי אַ זעקעל. (דער אַבערגלויבישער המון האַלט אָט דאָס „שלאַנגענהעמדעל" פאַר אַ סגולה צו פערשיעדענע קראַנקהייטען). זומער לעגט די נקבה אַרום 30 אייער מיט אַ ווייכער שאָלעכץ, גרוים ווי טויבען־אייער. אויף ווינטער פאַלען די נאָטערן אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף.

כמעט אין גאַנץ אייראָפּא איז פאַרהאַן אַ ג ל אַ ט ע נ אָ ט ע ר (איהרע שופּען זענען גלאַט). איהר קאָליר איז ברוינליך ווי טרוקענע בלעטער.

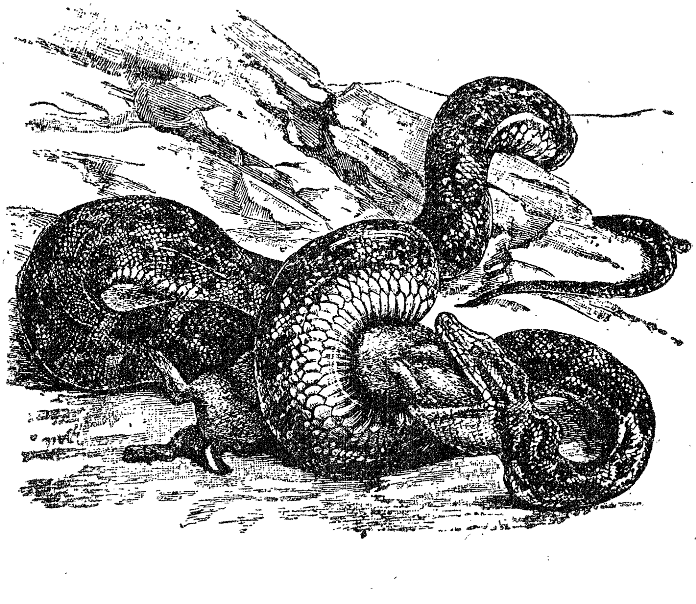
איידער זי שלינגט איין איהר רויב, פערדרעהט זי זיך אַרום זיין קערפּער עטליכע מאָל, דערשטיקט און צודריקט איהם.

די ריעזען־שלאַנגען, וועלכע לעבען אין די טראָפּישע לענדער און וועלכע מען ווייזט אָפט אין די זאָאָלאָגישע גערטנער און אין מענאַזשעריען, דערגרייכען ביז איבער 6 מעטער לאַנג: דער דרום־אַמעריקאַנישער באָאַ. זיין פּרעכטיגע קאָליר פּאַסט צו דער פאַרבענרייכער נאַטור פון זיין היים־לאַנד (בילד 5): ער איז רויט מיט לאַנגע טונקעלע פּאַסען און



בילד 5. — דער ב[illegible] פאַר'ן חאַפּען רויב

העלע פלעקען. אַזאַ שענע קאָליר האָט אויך די דרום־אַמעריקאַנישע שלאַנג אַנאַקאָנדאַ, וועלכע לעבט דערהויפּט אין וואַסער, אָדער

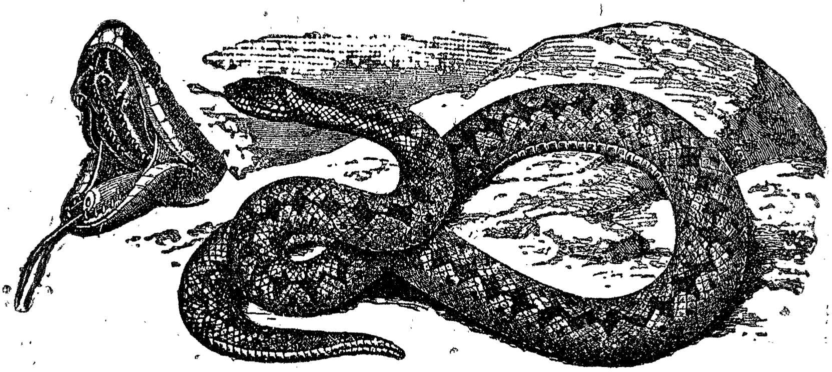


אַרום וואַסער. דאָרטען, וואו דאָס וואַסער טריקענט אוים אין הייסען זומער, פערגראָבט זי זיך אין שליאַם און פאַלט אַריין אין אַ זומער-שלאָף. אין די זומפּיגע געגענדען אין אינדיען לעבט די טיגער-שלאַנג אָדער פּיטאָן (בילד 6). איהר קאָליר איז כמעט ווי ביים טיגער, העל-ברוין מיט טונקעלע פלעקען.

חאָטש צוליעב זייער געוואַלטיגער קראַפט קענען די ריעזענשלאַנגען לייכט דערווערגען אַ גרויסע חיה, צ. ב. אַ חזיר, פונדעסטוועגען בענוגע-נען זיי זיך געוועהנליך מיט קליינע חיות, מיט פויגלעך אָדער שלאַנגען. אויפ'ן מענשען פאַלען זיי גישט אָן. זייער רויב דערווערגען זיי פריהער, אַרומדרעהענדיג זיך אַרום איהם מיט זייער שטאַרקען קערפּער, און דער-נאָך, דורכנעצענדיג איהם מיט שפּייעכץ, שלעפּען זיי איהם אַריין אין זייער געוואַלטיגען מויל. דערנאָך ווי זיי האָבען פערשלונגען אַ גרויסע חיה, ווערען זיי זעהר שוואַך און שלאָפען גלייך איין, דאַמאָלס פאַנגט מען זיי.

II — די גיפטיגע שלאַנגען.

די וויפּער. — זי דערגרייכט ביז אַ מעטער לאַנג (בילד 7). איהר קאָליר איז, נאָכ'ן אָרט וואו זי געפינט זיך, גרוי, ברוינליך, אויך



בילד 7. — די וויפּער-שלאַנג. (לינקס איהר אָפענער מויל)

רויטליך. דער בעסטער סימן, זי צו אונטערשיידען פון נישט-גיפטיגע שלאַנגען, איז איהר דריי-קאַנטיגער קאָפּ און אַ שוואַרצער פּאַס, וואָס ציהט זיך אין אַ גלייכער געבראָכענער ליניע אין דער לענג פונ'ם רוקען, פון האַלז ביז'ן עק, און אַ טונקעלער צייכען ווי דער בוכשטאַב X אויפ'ן קאָפּ (דעריבער הייסט זי אין דייטש קרייץ-אָטער).

אונטען האָט זי געוועהנליכע קליינע פֿערבויגענע ציינער, ווי די נישט־גיפֿטיגע שלאַנגען, אָבער אויבען האָט זי בלויז צוויי גיפֿט־ציינער, און הינטער זיי נאָך עטליכע קלענערע אָבגעשפּאַרטע גיפֿט־ציינער, וועלכע פֿערנעהמען דעם אָרט פֿון די צוויי ערשטע גיפֿט־ציינער אין פֿאַל, ווען זיי ברעכען זיך אָב. מיט איהרע אונטערשטע קליינע ציינער וואָלט זי נישט קענען האַלטען איהר רויב, דעריבער הרג׳עט זי פֿריהער איהר רויב מיט איהר גיפֿט. איין טראָפּען גיפֿט הרג׳עט אַוועק אויגענבליקליך אַ קליינע חיה. זייענדיג זיכער און דער ווירקונג פֿון איהר גיפֿט, פֿערפֿאָלגט זי ניט אַ געביסענעם קרבן, אַ מויז צ. ב., זי חאַפּט איהר נאָר דאַן, ווען די מויז פֿאַלט טויט. איהרע גיפֿט־ציינער זענען זעהר שאַרף. בשעת זי האַלט דעם מויל פֿערמאַכט, קומען אויס די ציינער ווי ליעגענדיג, כדי זי זאָל זיך אַליין נישט פֿערוואונדען, און בשעת זי עפֿענט דעם מויל, שטעלען זיי זיך אַוועק. דורך יעדען גיפֿט־צאָהן געהט דורך אַ דינער קאַנאַל, וועלכער פֿיהרט דעם טויטליכען גיפֿט פֿון אַ גיפֿט־דריזע.

די וויפּער טרעפֿט זיך אומעדום אין אייראָפּאַ, זי געהט אַרויס אויף רויב בלויז ביינאַכט, דעריבער איז איהר שוואַרצאַפּעל, ווי ביי אַלע נאַכט־רויב־חיות, ווי אַ ווערטיקאַלער (אַ שטעהענדיגער) שפּאַלט. (פֿערגלייך די קאַץ). ביי טאָג ליעגט זי געוועהנליך אויפ׳ן זון און וואַרמט זיך. אַז מען צורייצט זי, הויבט זי אָן צו שיפּען, און דערנאָך ציהט זי אויס שנעל איהר קאָפּ אויף צו בייסען. די וואונד פֿון איהר ביס זעהט אויס ווי צוויי שטאָכען מיט אַ שפּילקע. פֿאַר קליינע חיה׳לעך איז איהר ביס טויטליך, זי דערנעהרט זיך געוועהנליך מיט מייז. זי קריכט אפֿילו אַריין לייכט אין זייערע לעכער. זי וואָלט געווען אַ גאַנץ נוצליכע חיה, ווען זי וואָלט נור ניט געביסען דעם מענשען.

איהר ביס קאָן ביים מענשען אַרויסרופֿען נישט בלויז אַ שאַרפֿע קראַנקהייט, אָבער אויך לאַנגיעהריג ליידען, און אויך דעם טויט. אַ אָבגעהאַקטער קאָפּ פֿון אַ שלאַנג בייסט נאָך, דעריבער מוז מען איהר צוהאַקען דעם קאָפּ, אַז מען וויל זי אַוועקהרג׳ענען. מען טאָר נישט געהן באָרפֿיס אין די ערטער, וואו זי קאָן זיך געפֿינען. הויכע לעדערנע שטיוועל בעשיצען גוט פֿון איהר. ווייטער, דאַרף מען זעהען צו שוינען די נאַטירליכע פֿיינד פֿון דער וויפּער, דאָס זענען דער אילטיס, דער איגעל, די גרויסע רויב־פֿויגלעך. אויסערדעם דאַרף מען פֿון צייט צו צייט איינריכטען אַ נאַכט־געיעג אויף די וויפּערען.

אָבער ווען אַ וויפּער האָט איינגעביסען, מוז מען וואָס שנעלער

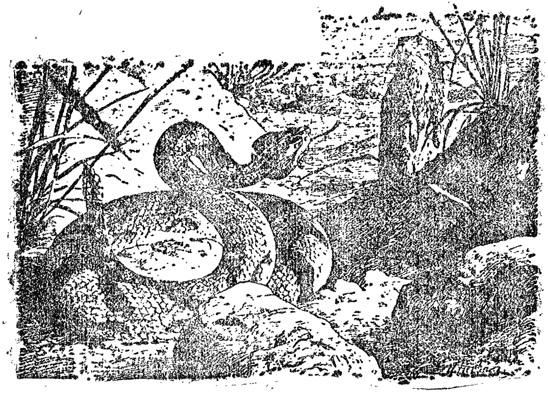
צובּרענגען אָדער אויסשניידען די וואונד זוין, איידער דער דאָקטאָר קומט, אַרומבּינדען דעם געבּיסענעם אבר וואָס קרעפטיגער, כּדי דאָס גיפט זאָל זיך נישט פערשפּרייטען איבּער דעם גאַנצען קערפּער. דאָס ווירקזאַמסטע מיטעל אַנטקעגען דעם גיפט פון אַ שלאַנג האָבּען זיך אַרויסגעוויזען די אַלקאָהאָלישע געטרענקען: בּראָנפען, רום, ווין א. ז. וו. וועלכע דער קראַנקער מוז טרינקען אַ סך מיט אַמאָל.

אַנדערע גיפטיגע שלאַנגען, — אין גאַנץ דרום-אַזיען און די דערבּייאיגע אינזלען איז פערשפּרייט די בּרילען-שלאַנג אָדער קאָבּראַ (בּילד 8). זי הייסט בּרילען-שלאַנג, ווייל אויפ׳ן האַלז האָט זי אַ שוואַרצען צייכען ווי אַ בּריל. זי איז לאַנג בּיז 2 מעטער. בּשעת זי איז צורייצט הויבּט זי אויף שטעהענדיג דעם פאָדערשטען טייל פונ׳ם קערפּער (אַנדערע שלאַנגען קענען דאָס נישט טהון) און די בּרייט אוים איהר האַלז ווי אַ שילד, פונאַנדעררוקענדיג די פאָדערשטע ריפּען, און איז גרייט פּלוצלונג אָנצופאַלען און צובּייסען. דאָס איז איינע פון די געפעהרליכסטע שלאַנגען, וואָס איהר בּיס טויטעט. אין ענגלישען אינדיען שטאַרבּען יאָהרליך דורך בּיסען פון גיפטיגע שלאַנגען אַרום 2000 מענשען. די אַזוי גערופענע „שלאַנגען-בּעשווערער" קענען אַריינבּרענגען די בּרילען-שלאַנג, דורך מוזיק, אין אַ האַלבּ שלאָפענדיגען צושטאַנד, און דאַמאָלס מאַכען זיי מיט איהר אַלערליי קונצען: איבּעריגענס, רייסען זיי אַמאָל אַרויס פריהער איהרע גיפטיגע ציינער.

בּילד 8 — די בּרילען-שלאַנג

די בּעקאַנטעסטע פון די גיפטיגע שלאַנגען אין דרום-אַמעריקאַ איז די קלאַפּער-שלאַנג (בּילד 9). זי הייסט אַזוי, ווייל אויף איהר עק געפינען זיך עטליכע, איינער אין דעם אַנדערען אַריינגעלעגטע, ריגנען, און בּשעת זי טרייסעלט מיט׳ן עק, רייבּען זיך די ריגנען איינער אָן אַנדערן און קלאַפּען ווי אַ גרעגער. דאָס טהוט זי נאָר, ווען זי מיינט, אַז זי איז אין געפאַהר, און זי טוהט דאָס אָבּצושרעקען. איהר גרוי-בּרוינליכע קאָליר מאַכט איהר נישט קענטיג אויף דעם שטיינערנעם בּאָדען, וואו זי לעבּט געוועהנליך. זי איז בּיז $1^1/_2$ מעטער לאַנג. איהר בּיס איז טויטליך.

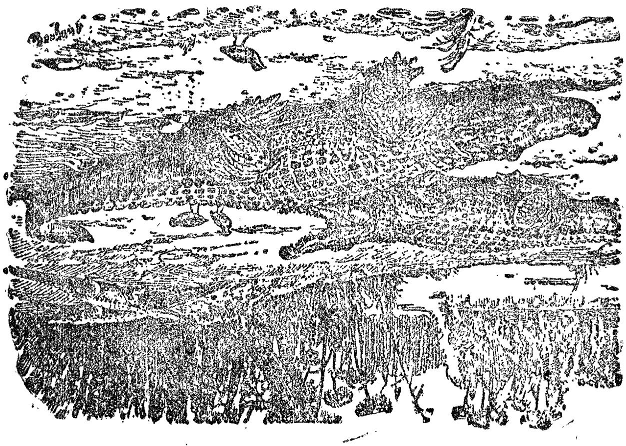
אין אינדישען און שטילען אָקעאַן זענען פאַרהאַן ים=שלאַנגען, וועלכע זענען ביז 2 ½ מעטער לאַנג. זייער קערפּער איז פלאַטשיג, און דער זעהר פלאַטשיגער עק דינט זיי ווי אַ פלאָס=פעדער צום שווימען. זייער ביס איז טויטליך אויך פאַר'ן מענשען.



בילד 9 — די קלאַפּער=שלאַנג איבערגעשראָקען פון אַ האַנד.

דריטע אבטיילונג — די קראָקאָדילען.

דער ניל=קראָקאָדיל — דאָס איז אַ געוואַלטיג גרויסע חיה, ביז 7 מעטער לאַנג. דאָס אויסזעהן פון זיין קערפּער איז ווי אַ מוראדיג גרויסער עקדיש (בילד 10). ער לעבט אין די טייכען און אזערעס פון די



בילד 10 — די ניל=קראָקאָדילען.

טראָפּישע געגענדען פֿון אַפֿריקאַ. אין טייך ניל, פֿון וועלכֿען ער האָט בעקומען זיין נאָמען, איז ער איצט כּמעט שוין נישטאָ, ווייל די קוילען פֿון דעם היינטיגען געוועהר שלאָגט־דורך אַפילו זיין מעכֿטיגען פּאַנצער, וואָס בעדעקט זיין קערפּער. אָט דער פּאַנצער בעשטעהט פֿון האָרנדיגע שילדלעך און בייגערגע טאָוועלעך. זיין קאָליר איז טונקעל־גרין. דאָס איז אַ נאַכֿט־רויב־חיה. דערויף ווייזען אויך זיינע שוואַרצאַפּעל ווי אַ שטעהענדיגער שפּאַלט, וואָס קאָן זיך אויסברייטען אַזוי ווי ביי דער קאַץ. צוליעב זיין שטאַרקען בעוועגליכֿען און פלאַכֿען עק און דעם שווימהייטעל׳ וואָס פעראייניגט די פֿינגער פֿון זיינע הינטער־פֿיס, קאָן ער פלינק און שנעל שווימען. זיינע אויערן און זיין נאָז פֿערמאַכֿען זיך אין וואַסער, דעריבער קאָן דער קראָקאָדיל בלייבען אונטער׳ן וואַסער ווי לאַנג ער וויל, אַבי נאָר זיינע נאָזלעכֿער, וואָס ליעגען אויפֿ׳ן שפּיץ פון זיין מאָרדע, זאָלען זיך געפֿינען איבער׳ן וואַסער. זיין געוואַלטיגער מויל האָט גרויסע שפּיציגע ציינער. ער קאָן צורייסען אַ מענשען און לייכט אָבשניידען אַ פֿוס אָדער דעם קאָפּ פון גרויסע בהמות (אַנטילאָפּען, ציעגען, פֿערד א. ז. וו.), וואָס קומען טרינקען ביים וואַסער.

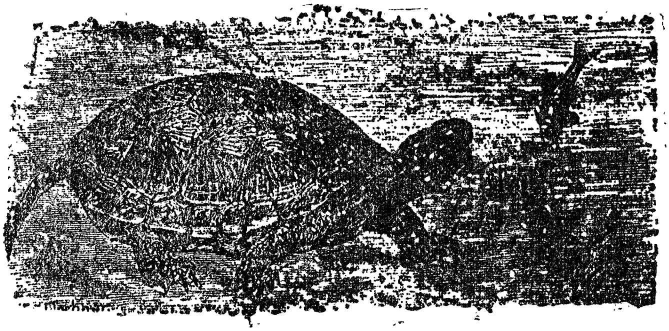
דער קראָקאָדיל דערנעהרט זיך אָבער דערהויפּט מיט פֿיש, פֿויגלעך און זויג־חיות. ער חאַפּט אויך דעם מענשען. ער עסט אויך פּגרים. אַ קליין חיה׳לע שלינגט ער אַריין גאַנצערהייד, אַ גרויסע חיה אָדער בהמה דערטרינקט ער פריהער, דערנאָך צורייסט ער זי אויף שטיקער. ביי טאָג ליעגט דער קראָקאָדיל אויפֿ׳ן ברעג און וואַרמט זיך אויף דער זון און שלאָפֿט, ווי ס׳קומט די נאַכט, לאָזט ער זיך אַוועק אויף רויב. אָבער אַזוי פֿיעל ווי דער קראָקאָדיל איז דרייסט אין זיין מלוכֿה — אין וואַסער, אַזוי איז ער שרעקעדיג אויף דער יבשה, חאָטש דאָרטען קאָן ער זיך אויך געגוג גיך בעוועגען מיט זיינע שטאַרקע פֿיס. אין דער הייסער צייט פֿונ׳ם יאָהר, ווען דאָס וואַסער, וואו ער לעבט, טריקענט־אויס, פֿערגראָבט ער זיך אינ׳ם שליאַם און פאַלט אַריין אין אַ זומער־שלאָף. יעדעס יאָהר לעגט די נקבה אַרום 200 אייער, מיט אַ האַרטען שאָלעכֿץ, וועלכֿע זענען גרויס ווי אַ געגזען־איי, זי פֿערגראָבט זיי אין זאַמד פֿונ׳ם ברעג אָדער אין שליאַם, וואו זיי ווערען אָנגעוואַרעמט פֿון דער זון.

אַנדערע קראָקאָדילען. — דער גאַוויאַל, ער לעבט אין אינדיען אין די גרויסע טייכֿען גאַנגעס, אינדוס, בראַמאַפּוטראַ, און ציילכֿענט זיך אויס מיט זיין לאַנג־אויסגעצויגענעם מויל ווי אַ שנאָבעל. ער דערגרייכֿט ביז איבער 5 מעטער לאַנג. — דער אַליגאַטאָר,

אָדער קאַימאַן—ער לעבט אין דרום־און צפון־אַמעריקאַ. זיין קאָפּ דער־מאָהנט דעם קאָפּ פון אַ העכט. ער איז אַביסעל קלענער פאַר'ן גאַוויאַל.

4־טע אבטיילונג — די שילדקרעטען (Черепахи).

די איירָאפּעאישע זומפּ־שילדקרעט (בילד 11). — דער



בילד **11** — די זומפּ־שילדקרעט.

קערפער פון שילדקרעטען איז בעדעקט מיט אַ פּאַנצער. דער פּאַנצער בעשטעהט פון צוויי טייל: אַ רוקען־שילד און אַ בויך־שילד, וועלכע זענען צוגעוואַקסען אויף די זייטען, און בילדען אַ שטאַרקען ביינערנעם פּאַנצער, אָבער פין פאָרענט און פון הינטען בלייבען לעכער, דורך וועלכע זי קאָן אַריינציהען אינעווייניג דעם קאָפּ, די פיס און דעם עק, אין פאַל פון געפאַהר. דער רוקען־שילד און דער בויך־שילד בעשטעהען פון ביינערנע טאָוועלעך, וועלכע זענען צונויפגעוואַקסען מיט דעם סקעלעט פון דער שילדקרעט. פון אויבען זענען די ביינערנע טאָוועלעך בעדעקט מיט האָרנדיגע טאָוועלעך. אָט די האָרנדיגע טאָוועלעך געהען אויף פערשידענע אויסאַרבייטונגען, וועלכע זענען בעקאַנט אינ'ם האַנדעל אונטער דעם נאָמען „שילדקראָט”.

דער הויפּט־צודעק פון דער שילדקרעט איז איהר פּאַנצער פון דעסטוועגען, קען און געוויסע רויב־פויגלעך דערגרייכען צו איהר לייב דורך די לעכער פונ'ם פּאַנצער. פון זיי איז זי אין אַ געוויסען מאָס בעשיצט דורך איהר קאָליר, וועלכע איז וואונדערבאַר עהנליך צום שליאַמיגען באָדען פון ברעג, וואו די שילדקרעט וואַרימט זיך אויף דער זון, אָדער שלאָפט אין אַ שטילען בעהאַלטענעם ווינקעלע.

בעזונדערס ענטוויקעלט איז איהר געהער. ביים קלענסטען גערויש

בעהאַלט זי זיך אין איהר פאַנצער, אָדער פערשווינדט אין וואַסער. אויסערליכע אויערן האָט זי נישט, און איהר פויק־הויט זעהט זיך פון דרויסען. ציינער האָט זי נישט, דערפאַר איז אָבער איהר מויל אינעווייניג בעדעקט מיט אַ האָרנדיגען פלאַסט מיט שאַרפע קאַנטען, מיט וועלכע זי שניידט איהר רויב ווי מיט אַ שער שטיקערווייז. זי האָט אויך שאַרפע נעגעל, מיט וועלכע זי האַלט־צו איהר רויב.

איהר נאהרונג זוכט זי דערהויפּט ביי נאַכט. דערהויפּט פרעסט זי פיש, אָבער אויך ווערים און באַבעלעך. זי לעבט בכלל אין שטעהענדיגע אָדער לאַנגזאַם פליסענדיגע וואַסערן, וואו זי געפינט רייכע נאהרונג, אין דרום־און אין מזרח־אייראָפּאַ. אָבער זי ווערט אַלץ זעלטענער. אין דרום־רוסלאַנד טרעפט מען זי כמעט אומעדום.

אויף דער ערד בעוועגט זיך די שילדקרעט זעהר לאַנגזאַם, צוליעב איהרע קורצע פיס און איהר שווערען פאַנצער, דערפאַר אָבער אין וואַסער זענען איהרע בעוועגונגען לעבהאַפט און שנעל, צוליעב איהר פלאַכען קערפּער און איהרע פינגער, וואָס זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים־הייטעל.

אין פריהלינג לעגט די נקבה 10—15 אייער, וועלכע זי פערגראָבט אין זאַמד אָדער שליאַם, איהרע קינדערלעך קריכען אַרויס פון די אייער אין הערבסט אָדער אין דעם פאָלגענדען פריהלינג.

די שילדקרעט איז מערקווירדיג מיט איהר שטאַרקער לעבענסקראַפט. זי קאָן זעהר לאַנג איבערטראָגען הונגער און דורשט, זי טראָגט אויך לייכט איבער פערשיעדענע וואונדען, אָבער קיין קעלט קאָן זי נישט אַריבערטראָגען.

ד י ע ר ד ־ ש י ל ד ק ר ע ט ע ן. — זייער רוקען־שילד איז שטאַרק אויסגעבויגען. זיידער נעהרען זיך דערהויפּט מיט פלאַנצליכע שפּייזען און לעבען אין וועלדער. די בעקאַנטעסטע פון זיי איז די ג ר י כ י ש ע ש י ל ד ק ר ע ט, וועלכע מען טרעפט אין דרום־אייראָפּאַ. איהר שילד איז געלב מיט שוואַרצע פלעקען. איהר פלייש עסט מען.

ד י י ם ־ ש י ל ד ק ר ע ט ע ן, די פינגער פון די פיס זענען פערוואַקסען מיט אַ שווים־הויט און בילדען אמת'ע פלאָס־פעדערן ווי ביי פיש. זיי געהען אַרויס אויף דער יבשה בלויז צו לעגען אייער. זיי טרעפען זיך מעהרסטענס אין די וואַרימע ימים. די בעקאַנטעסטע פון זיי זענען: די גרינע שילדקרעט, זי דערגרייכט אַרום 3 מעטער די לענג און וועגט 450 קילאָג. איהר פלייש איז זעהר געשמאַק, מיט וועלכען מען קאָכט טייערע „שילדקרעט־זופּ“. נאָך וויכטיגער איז די אַזוי גערופענע ק א ר ע ט ע. זי איז

איז אַ מעטער לאַנג און לעבט דערהויפּט אין די טראָפּישע ימים. די טאָוועלעך פון איהר שילד ליעגען ווי דאַך-ציגעל. פון זיי מאַכט מען די טייערסטע שילדקרעטענ-האָרן-אַרטיקלען, ווי קאַמען א. ז. וו.

די אויסגעשטאָרבענע רעפּטיליען — די איצטיגע לעבעדיגע רעפּטיליען זענען בלויז די איבעררעשטען פון אַ גרויסער גרופּע בעלי-היים, וואָס האָט פאַרנומען דעם גרעסטען אָרט אין די מיטעלע פּעריאָדען פון דער ערד-ענטוויקלונג. וואָס מעהר עס האָבען זיך ענטוויקעלט די זויג-חיות אויף דער ערד, אַלץ מעהר זענען די רעפּטיליען פערשוואונדען געוואָרען. די רעפּטיליען האָבען דאַמאָלס בעוואָהנט די ערד און דאָס וואַסער און זענען געווען פון זעהר פערשידענאַרטיגער גרויס און פון זעהר פערשידענע פאָרמען. עס איז געווען אַ מין ים-שרץ, וואָס איז געווען עהנליך אויף אונזער וואַלפיש און האָט געהאַלטען 12 מעטער די לענג. עס איז געווען אַנ'אַנדער מין, וואָס האָט געהאַט זעהר אַ לאַנגען האַלז מיט אַ מערקווירדיג קליינעם קאָפּ. אָנשטאָט אונזערע פלעדער-מייז איז דאַמאָלס געווען אַ מין שרץ, וואָס זיין פליה-הייטעל האָט געהאַלטען עטליכע מעטער ברייט. עס איז געווען נאָך אַ מין שרץ, וואָס האָט געהאַט 35 מעטער די לענג! פיעל פון אָט די ריעזען האָבען געהאַט קורצע פאָדער-פיס און לאַנגע הינטער-פיס. זיי פלעגען מסתמא זיך בעוועגען ווי דער קענגורו (זעה צווייטען טייל).

פֿיערטע קלאַס — די אַמפֿיביען

אָדער די וואַסער־לאַנד־שרצים.

צו דער קלאַס געהערען פֿרעש, זשאַבעס, סאַלאַמאַנדרעס און נאָך אַזעלכע שרצים מיט אַ פֿייכטער שליימיגער הויט. אין זייער יוגענד לעבען זיי אַלע אין וואַסער און אָטעמען דורך קיעמען (זשאַבערס) ווי די פֿיש, אָבער ביי די דערוואַקסענע ענטוויקלען זיך לונגען, דעריבער קענען אַ סך פֿון זיי לעבען אויך אויף דער יבשה. צוליעב דעם רופֿט מען זיי „וואַסער־לאַנד־שרצים", אָדער אַמפֿיביען, ד. ה. אויף גריכיש — „בעלי חיים מיט אַ דאָפּעלטען לעבען" (וואַסער און לאַנד).

די אַמפֿיביען האָבען נישט קיין בעשטענדיגע טעמפּעראַטור פֿונ'ם קערפּער, זי הענגט אָב פֿון דער אַרומיגער טעמפּעראַטור (לופֿט, וואַסער אָדער ערד), אַזוי ווי ביי די רעפּטיליען. דעריבער רופֿט מען זיי אויך די קאַלטבלוטיגע בעלי־חיים. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס די אַמפֿיביען לעבען דערהויפּט אין די וואַרימע טראָפּישע לענדער און אין מעסיגען גאַרטעל, און פֿאַרוואָס עס ווייזט זיך זייער לעבענס־טעטיגקייט אַרויס בלויז אין זומער. ווי ס'קומט די קעלט, ווערט זייער לעבענס־טעטיגקייט ד. ה. די אָטעמונג, דער בלוט־אומלויף א. ז. וו. לאַנגזאַמער, און צום סוף פֿאַלען זיי אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף. אין קאַלטען גאַרטעל זענען זיי כּלל נישטאָ.

אין זייער יוגענד אָטעמען זיי, ווי געזאָגט, מיט קיעמען (זשאַבערס), אָבער די דערוואַקסענע אָטעמען געוועהנליך מיט לונגען. נאָר זעהר ווייניג פֿון די דערוואַקסענע אָטעמען אי מיט זשאַבערס אי מיט לונגען. אָבער אויך די, וואָס אָטעמען מיט לונגען, קענען עטליכע חדשים בלייבען אונטער'ן וואַסער, און אַפֿילו פֿערברענגען דעם ווינטער, זיך פֿערגראָבענדיג אין שליאַם פֿון אַ טייך. דאָס איז מעגליך צוליעב דעם, וואָס זיי אָטעמען אויך מיט זייער פֿייכטער הויט, דורך וועלכער עס קומט אויך פֿאָר דער אויסטויש פֿון די גאַזען (זויער־שטאָף און קויהלענזויער). די פֿייכטקייט פֿון דער הויט איז אַ נויטווענדיגע בעדינגונג פֿאַר דעם קיום

פֿון די אַמפֿיביען. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס זיי זוכֿען אַלע פֿייכֿטע ערטער, וואו זייער הויט זאָל נישט גיך אויסגעטריקענט ווערען. די פֿייכֿטקייט פֿון דער הויט ווערט אויך אונטערגעהאַלטען דורך דעם שליים, וועלכֿען זייערע הויט-דריזען געצען-אויס אין גרויסער מענגע. אַ טרוקענע וואַרימע לופֿט איז פֿאַר זיי זעהר שעדליך. ווען מען טראָגט אַריין אַ פֿראָש צ. ב. אין אַ טרוקענעם צימער, שטאַרבט ער גיך אַוועק. פֿערקעהרט, ווען מען וויקעלט איין אַ טרוקענעם פֿראָש אין אַ נאַס טיכֿעל, לאָזענדיג בלויז דעם קאָפּ פֿריי, לעבט ער גיך אָב און נעהמט צו אין געוויכֿט. דאָס ווייזט אונז קלאָר, אַז נישט בלויז זיין הויט לאָזט-אַרויס די פֿייכֿטקייט, נאָר שלינגט אויך אַיין פֿייכֿטקייט.

צוליעב דעם בעדערפֿעניש אין פֿייכֿטקייט וואָהנען דאָס רוב אַמפֿיביען אין וואַסער, און אויך די, וואָס לעבען אויף דער יבשה, פֿיהרען אַ נאַכֿט-לעבען, אויסנוצענדיג דעם טוי פֿון דער נאַכֿט און די פֿייכֿטע נאַכֿט-לופֿט, און בלויז אין אַ רעגען-וועטער פֿערלאָזען זיי ביי-טאָג זייערע פֿייכֿטע לעכֿער.

דער בלוט-אומלויף און דאָס האַרץ איז ביי זיי ווי ביי די רעפּטיליען.

די אַמפֿיביען פֿערמעהרען זיך דורך אייער, וועלכֿע זיי לעגען אין וואַסער. זייער שאָלעכֿץ איז ווייך, די קינדערלעך, וואָס קריכֿען אַרויס פֿון די אייער, זענען געוועהנליך נישט עהנליך צו זייערע עלטערן און ווערען אָנגערופֿען „לאַרווען”. אָבער דורך אַ רייהע פֿון פֿערוואַנדלונגען אָדער מעטאַמאָרפֿאָזען ענטוויקעלט זיך פֿון דער לאַרווע אַ דערוואַקסענע אַמפֿיביע. אַזוי ווי די דאָזיגע פֿערוואַנדלונג קומט דאָס רוב פֿאָר אין וואַסער, איז די ערשטע העלפֿט לעבען פֿון דער אַמפֿיביע (די לאַרווען) עהנליך צו דעם לעבען פֿון אַ פֿיש (זעה בילד 13).

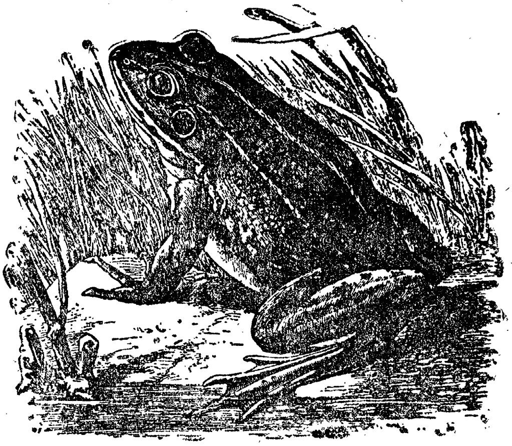
1-טע אבטיילונג — אמפֿיביען אהן אנ'עק.

דער גרינער וואַסער-פֿראָש (בילד 12). — ער לעבט דערהויפּט געגרן אין וואַסער, וואָס איז פֿיעל בעוואַקסען מיט גראָז און וואָס האָט ברעגען בעוואַקסען מיט הויכֿע גראָז און שטענגלעך. זיין גרינע פֿאַרב פֿון אויבען מאַכֿט איהם נישט קענטיג צווישען די גראָז און בעשיצט איהם פֿון זיינע פֿיעל פֿיינד אויף דער יבשה און צוליעב זיין ווייסער אָדער געלבער קאָליר פֿון אונטען איז ער נישט קענטיג, בשעת

ער רוהט אויפ'ן וואסער, און איז בעשיצט פון זיינע פיינד אין וואסער.

זיין נאהרונג בעשטעהט דערהויפט פון אינזעקטען, שפינען און שנעקען. ער עסט אמאל אויך קליינע פישלעך און יונגע פרעשלעך.

זיינע גרויסע אויגען האבען נאר אנ'אויבערשטען ברעם און א דורכזיכטיג בלינצהייטעל, וואס קאן פערציהען דאס אויג פון אונטען. דאס פויק-הייטעל פונ'ם אויער זעהט זיך פון דרויסען, ווייל ער האט נישט קיין אויסערליכע אויערן. זיין חוש-השמיעה איז א שארפער. ביי'ם קלענסטען געריוש שפרינגט ער אריין אין וואסער, וואוהין נאר ווייניג פון זיינע פיינד קענען איהם נאכיאגען.



בילד **12** — דער גרינער וואסער-פראש

אויף דער ערד בעוועגט זיך דער פראש שפרינגענדיג, ווייל זיינע הינטערשטע פיס זענען זעהר לאנג, לענגער ווי זיין קערפער,

אין וואסער שווימט דער פראש מיט די הינטער-פיס, וואס זייערע פינף פינגער זענען פערוואקסען מיט א שווים-הייטעל. פון די פראש פיסלעך מאכט מען אין פיעל ערטער שמאקהאפטע מאכלים.

זיין רויב חאפט דער פראש מיט זיין לאנגער צונג, וואס איז צושפאלטען פון הינטען. זי איז בעפעסטיגט אין מויל נישט מיט'ן הינטערשטען ענד, ווי ביי אלע בעלי חיים, נאר מיט דעם פאדערשטען ענד. דער פראש קאן ארויסווארפען שנעל זיין צונג, וואס איז בעדעקט מיט א שליים, און וועלכען די אינזעקטען קלעפען זיך אן.

אין פריהלינג, גלייך ווי די אינזעקטען לעבען אב, געהען אויך ארויס די וואסער-פרעש פונ'ם שליאם, וואו זיי זענען געלעגען א לאנגע צייט פערזונקען אין ווינטער-שלאף. דאמאלס, אין די ווארימע פריהלינגנעכט, געבען די זכרים זייער בעקאנטען קווא-קווא-קאנצערט. דאס קוואקען בלויז די זכרים אליין. די זכרים האבען ביי די ווינקלען פונ'ם מויל שטימזעקעלעך, וועלכע ווערען ביים קוואקען אויפגעבלאזען און דערמיט פערשטארקען זיי זייער קול

אין פֿריהלינג וואַרפֿט די נקבה איקרע, דאָס זענען איהרע אייער־לעך, וועלכע זי לעגט אַרום 4000. די קליינינקע ווי אַ קעפּעל פֿון אַ שפּילקע, געלבליכע אייערלעך ליגען געוועהנליך אויפֿ'ן גרונד אין הויפֿ־לעך. יעדעס איי איז אָנגעטהון מיט אַ קלעבעדיג הייטעל, וואָס ווערט אויפֿגעשוואָלען אין וואַסער און בעשיצט גוט די אייער, אַז די וואַסער־חיה'לעך זאָלען זיי נישט אויפֿפֿרעסען, און אויסערדעם בילדעט עס די ערשטע שפּייז פֿאַר די לאַרווען, וואָס קריכען אַרויס פֿון די אייערלעך.

די לאַרווען פֿון די פֿרעש זענען בעקאַנט אונטע'ן נאָמען פֿראָש־וואָרם. די פערוואַנדלונג פֿון דער לאַרווע אין אַ דערוואַקסענעם פֿראָש קומט פֿאָר אין וואַסער (בילד 13). דעריבער האָט איהר קערפּער די פֿאָרם

בילד 13 — די פֿערוואַנדלונגען פֿונ'ם פֿראָש: e — די איקרע (אייעלעך) פֿונ'ם פֿראָש, 1 — די נאָר־וואָס אַרויסגעקראָכענע פֿראָש־ווערם; 2 — פֿראָש־ווערם מיט אויסערליכע זשאַברעס; 3 — פֿראָש־ווערם מיט פֿערבאָרגענע זשאַברעס; 4 — פֿראָש־ווערם מיט הינטער־פֿיס; 5 — פֿראָש־ווערם מיט הינטער־און פֿאָדער־פֿיס; 6 — אַ יונגער פֿראָש מיט אַ קליינעם רעשט פֿונ'ם עק. 7 — אַ יונגער פֿראָש אָהן אַנ'עק.

פֿון אַ פֿיש. אַזוי ווי אַ פיש אָטעמט זי מיט זשאַברעס, וועלכע זעהען זיך פריהער אַרויס דערנאָך ווערען זיי פֿערדעקט מיט אַ הייטעל. איהר לאַנגער פֿלאַכער עק דיענט איהר ביי איהרע בעוועגונגען. אין עטליכע וואָכען אַרום וואַקסען אוים פֿריהער די הינטערשטע. דערנאָך די פֿאָדער־שטע פֿים. ביסלעכוויין פֿערשווינדט דער עק, איהר מויל ווערט גרעסער און עס וואַקסט די צונג. די זשאַברעס ווערען פֿערביטען אויף לונגען און פֿונ׳ם פֿראָש־וואָרם בילדעט זיך אַ פֿראָש.

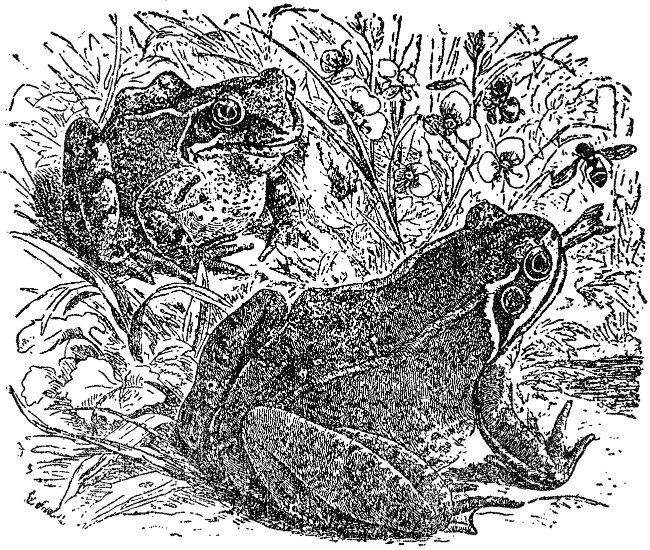
דער גראָז־פֿראָש — דאָס איז דער געוועהנליכער פֿראָש. זיין קאָליר איז נישט בעשטענדיג. אין די וועלדער איז ער טונקעל־ברוינליך, אויף ערטער בעוואַקסען מיט דיקע גראָז איז ער העלער, אַביסעל גרינ־ליך. זיין בעשטענדיגער סימן איז אַ שוואַרצער פֿלעק אַרום די אויערן און שוואַרצע פאַסקעלעך אויף די הינטער־פֿים. די יונגע פֿרעשלעך געהען אַרוים פֿון וואַסער אָפֿט אין גרויסע מאַסען און פֿערשפרייטען זיך אין די פֿעלדער, וועלדער און גערטנער.

אויף דער אינזעל באָרנעאָ לעבט אַ פֿליהענדיגער פֿראָש, זיינע פינגער זענען פֿערוואַקסען מיט אַ הייטעל, וואָס דיענט איהם ווי אַ פֿאַל־שירם (פאַראַשוט) אַראָבצופֿליהען פֿון אַ בוים.

אין די דרום־לענדער לעבט אַ בוים־פֿראָש, ער קלעטערט איבער די בלעטער פֿון בוימער, זיך נאָכיאָגענדיג נאָך אינזעקטען. גע־וועהנליך האָט ער אַ גרינע קאָליר, ווי די בלעטער, וואו ער לעבט, ער קאָן אָבער בייטען זיין קאָליר אויף ברוין, גרוי, אָדער ווייס, לויט דעם אָרט, אויף וועלכען ער לעבט. ער קאָן קלעטערן צוליעב דעם, וואָס זיינע שפיצען פֿינגער האָבען קליינע קישעלעך, בשעת ער דריקט־אָן די פֿינגער אויף וואָס ס׳איז, ווערט אונטער זיי אַ פוסטקייט און זיי בלייבען אָנגעהעפֿט ווי אַ באַנקע. דער זכר האָט אויפֿ׳ן האַלז אַ זעקעלע, וואָס בלאָזט זיך און פֿערשטאַרקט זיין קול.

די זשאַבע (בילד 14). — זי קאָן נישט שפרינגען און נישט שווימען, ווייל איהרע הינטער־פֿים זענען נישט פיעל לענגער פֿאַר די פֿאָדער־פֿים, און איהר שווים־הייטעל איז נישט גאַנץ. זי לעבט אויף דער יבשה, און געהט אַריין אין וואַסער, בלויז אויף אָבצוואַרפֿען איהר איקרע. ביי־טאָג בעהאַלט זי זיך אין אַ פֿייכטען אָרט, אָדער אונטער ברייטע בלעטער, און ביי־נאַכט געהט זי אַרוים פֿון איהר בעהעלטעניש. איהר טונקעל־ברוינע קאָליר און די בראָדאַוועס, וואָס בעדעקען איהר קערפער פֿון אויבען, מאַכען זי עהנליך צו אַ הייפֿעל ערד. אויף אַ

לעהמינען באָדען נעהמט זי אָן אַ געלבליכע קאָליר, און בשעת זי בעהאַלט זיך ביי־טאָג אונטער גרויסע בלעטער — נעהמט זי אָן אַ גרינליכע קאָליר. איהר הויט טריפט אַרויס אַ שליאַם מיט אַ שלעכטען גערוך, וואָס בעשיצט זי פון איהרע פיינד. דער דאָזיגער שליאַם איז פאַר'ן מענשען שעדליך, ווען ער פאַלט אַריין אין אויג, אין מויל, איבערהויפט אויף די שליימיגע הויט.



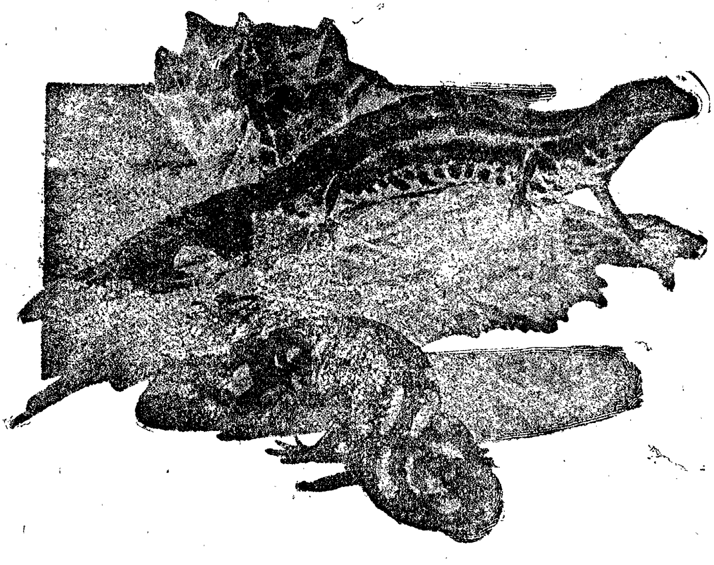
בילד 14 — די זשאַבע.

די זשאַבע פערטיליגט אַ סך קליינע שעדליכע בעלי־חיים און אינזעקטען, דערהויפט שנעקען, דעריבער דאַרף דער מענש זי שוינען. אין פיעל ערטער האָדעוועט מען זי בכיון אין גערטנער און סאָדען.

2-טע אבטיילונג — אמפיביען מיט אנ'עק.

אַמפיביען מיט אַנ'עק.--זייער קערפער איז אַ לאַנג־אויסגעצויגענער מיט אַ לאַנגען עק. מערקווירדיג, וואָס אַלע מינים פון דער אָבטיילונג לעבען בלויז אין דעם צפון'דיגען האַלב־קוגעל פון דער ערד, און אין דעם דרום'דיגען טרעפט מען זיי בכלל נישט. דערהויפט טרעפען זיי זיך אין צפון אַמעריקאַ. אין אייראָפּאַ טרעפט מען די פייערדיגע סאַלאַמאַנדראַ (בילד 15). דורך איהר שווארצער קאָליר מיט גלאַנצענדע געלבע פלעקען וואַרפט זי זיך שטאַרק אין די אויגען, נישט ווי אַלע

טפיביען, ביי וועלכע די קאָליר איז שטענדיג עהנליך צו דער אַרומיגער סביבה, וואָס מאַכט זיי נישט קענטיג פאַר זייערע פיינד. אָבער די הויט פון דער סאַלאַמאַנדראַ לאָזט אַרויס אַ גיפטיגע פליסיגקייט מיט אַ שטאַרקען גערוך, וואָס ווירקט טויטליך אויף קליינע חיות, דעריבער דיענט איהר גלאַנצענדיגע קאָליר צו וואָרענען די בעלי־חיים, וואָס וואָלטען האָבען חשק אַנצופאַלען אויף איהר. דערפאַר האָט זי טאַקי קיין פיינד נישט, אַחוץ די נאָטער, און עס שאַדט איהר נישט, וואָס זי קריכט לאַנגזאַם אויף איהרע קורצע פיס, וועלכע זענען צוגעפּאַסט צו איהר לאַנגען קערפּער. די סאַלאַמאַנדראַ לעבט שטענדיג אויף דער יבשה, אין פייכטע, שאָטענדיגע ערטער, און געהט אַריין אין וואַסער בלויז אויף צו לעגען אייער. די סאַלאַמאַנדראַ דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען, שנעקען א. ז. וו.



בילד **15** — די פייערדיגע סאַלאַמאַנדראַ (אונטען);
דער טריטאָן (אויבען).

דער טריטאָן (בילד 15).—דאָס איז אַ מין אַמפיביע מיט אַן עק, וועלכער לעבט אין קליינע אָזיערעס און זומפען. אויסערליך זעהט ער אויס ווי אַן עקדיש, אָבער מיט אַ ברייטען עק (אַ שווים־עק). ער דערנעהרט זיך מיט אינזעקטען, ווערים א. ז. וו.

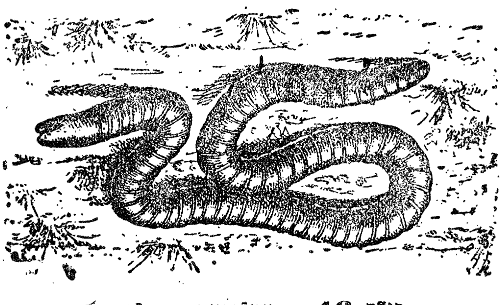
די טריטאָנען זענען מערקווירדיג דערמיט, וואָס זיי האָבען די טבע צו לאָזען אָבוואַקסען אַ פערלאָרענעם טייל פון זייער קערפּער (די פרעש האָבען נישט די דאָזיגע טבע). ביי זיי וואַקסט אָב פון דאָס־ניי, נישט בלויז אַנ׳אָבגעריסענער פוס, אָדער דער עק, אָבער אויך אפילו די גרויס־געריסענע אויגען וואַקסען אָב ביי זיי.

אין וואַסערן, וואָס פליסען אין הויהלען אונטער דער ערד אין דאַלמאַציען און קראַינא (עסטרייך), לעבט אַ מין אַמפיביע, וואָס הייסט פּראָטיי. אַזוי ווי אַלע בעלי־חיים, וואָס לעבען אין דער פינסטער, האָבען זיי אויך קיין אויגען נישט. זייערע אויגען זענען בעדעקט מיט דער הויט. זייער הויט האָט קיין קאָליר נישט. זיי לעבען אין וואַסער און אָטעמען מיט זשאַברעס און לונגען צוגלייך. זייערע פיס זענען גאַנץ קליין, זייער קערפּער איז אויסגעצויגען, ווי אַ וואָרם, און מיט אַ שווים־עק.

פון מעקסיקאַ (אַמעריקאַ) שטאַמט אַ מין אַמפיביע, וואָס מען האָ־דעוועט אין איראָפּאַ אין די אַקוואַריומס, זי הייסט אַקסאָלאָטל. זי האָט אַ שווים־עק און זשאַברעס ווי די לאַרווען פון סאַלאַמאַנדראַ און טריטאָן. אין אַזאַ פיש־אַרטיגען צושטאַנד בלייבט זי דורך איהר גאַנצעס לעבען. זי לעגט אייער, פון וועלכע עס געהן אַרויס אַזעלכע לאַרווען. אָבער ווען מען צווינגט זי צו לעבען אויף דער יבשה, פערליערט זי די זשאַברעס און איהר שווים־עק פערוואַנדעלט זיך אין אַ געוועהנלי־כען עק און זי ווערט אַ סאַלאַמאַנדראַ וואָס לעבט אויף דער יבשה.

3-טע אבטיילונג — די אמפיביען אהן פיס.

די אַמפיביען אָהן פיס. — זיי לעבען בלויז אין די טראָפּישע לענדער אין דער ערד. זיי האָבען קיין פיס און קיין עק נישט, דעריבער האָבען זיי בעקומען אַ פאָרם פון ווערים. ווייל זיי לעבען אין דער ערד, האָבען זיי קיין אויגען נישט. זייע־רע אויגען זענען פערצויגען מיט דער הויט. זייער הויט איז געטיילט אויף רינגען, און האָט קליינע שופּען. (בילד 16).



בילד 16 — אַמפיביען אָהן פיס.

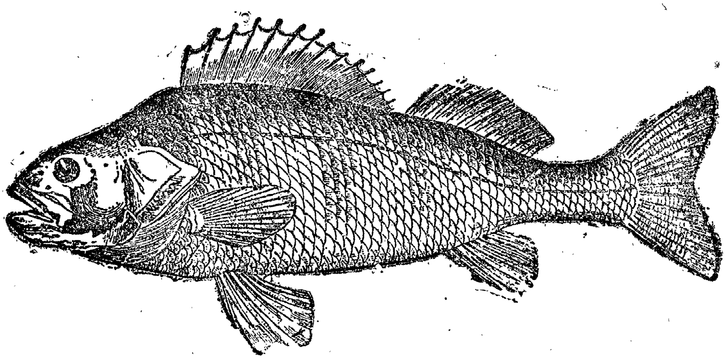
אין דער שטיין־קויהל־פעריאָדע פון דער ערד־ענטוויקלונג געפינט מע פאָסיליען, ד. ה. סקעלעטען פון אויסגעשטאָרבענע אַמפיביען, וואָס זענען געוועזן געוואַלטיג גרויס. מען האָט געפונען זייערן אַ שאַרבען, וואָס האָלט 1½ מעטער די לענג. ווי זייער שאַרבען ווייזט, האָבען זיי געהאַט דריי אויגען.

די קלאַס אַמפיביען האָט פאַר אונז אַ בעזונדערען אינטערעס, ווייל זי ווייזט אונז, ווי די ווירבעל־בעלי־חיים געהען אַריבער פון אַ לעבען אין וואַסער צו אַ לעבען אויף דער יבשה.

פינפטע קלאַס — די פיש.

פיש לעבען אין וואַסער. וואַסער איז געדיכטער פון לופט, דעריבער איז שווערער צו בעוועגען זיך אין וואַסער ווי אין דער לופט. דעריבער, כדי לייכטער צו קענען זיך בעוועגען אין וואַסער, האָט דער קערפער פון דאָס רוב פיש אַ פלאַכע פאָרם פון ביידע זייטען. פון פאָרענט איז דער קאָפ אַביסעל שפיציג, מיט וועלכען דער פיש שניידט־דורך דאָס וואַסער, און פון הינטען איז דער קערפער שמעלער און ענדיגט זיך מיט אַנ'עק וועלכער איז ווערטיקאל (שטעהענדיג). אַזאַ פאָרם פונ'ם קערפער איז אויסגעצייכענט צוגעפאַסט צו דער בעוועגונג אין וואַסער. קיין בעשטימטע גרעניץ צווישען דעם קאָפ, דעם קערפער און דעם עק איז נישטאָ, נישט ווי ביי דאָס רוב אַנדערע ווירבעל־בעלי־חיים.

אַזוי ווי די רודער פון אַ שיפעל זענען געמאַכט מיט ברייטע פלאַכען, האָבען דאָסזעלבע די ענד־גליעדער (ד. ה. הענד און פיס) פון די פיש אַ פלאַכע פאָרם (בילד 17). זייערע ענד־גליעדער זענען די פלאָס־פעדערן.



בילד 17 — דער אָקון.

אַנשטאָט די הענד (פֿאָדער־פֿיס) פֿון די אַנדערע ווירבעל־בעלי־חיים האָבען זיי ברוסט־פֿלאָס־פֿעדערן, און אַנשטאָט די פֿיס — בויך־פֿלאָס־פֿעדערן. אויסער די צוויי פּאָר פֿלאָס־פֿעדערן האָבען די פֿיש געוועהנ־ליך נאָך אַנדערע פֿלאָס־פֿעדערן, וואָס זענען ניט פּאָר־ווייז, און וועלכע הייסען רוקען־פֿלאָס־פֿעדער, עק־פֿלוס־פֿעדער און אַנוס־(פּי־הטבעת)־פֿלאָס־פֿעדער. די פֿלאָס־פֿעדערן זענען געבילדעט פֿון הויט, וואָס איז אויפֿגעצויגען אויף אַ סך ביינערנע אָדער קנאָרפּעליגע שטענגעלעך, וועלכע מען רופֿט פֿלאָס־פֿעדער־שטראַהלען. מיט דער הילף פֿון מוסקעלן קענען זיי זיך אויסברייטען, צונויפֿלעגען, זיך אויפֿהויבען און זיך אַראָבלאָזען.

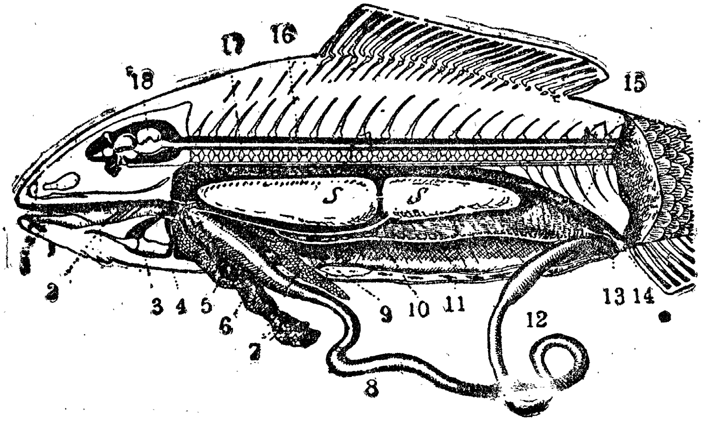
דער פֿיש קאָן זיך האַלטען אין וואַסער אין וואָס פֿאַר אַ טיעף ער וויל. דערפֿון איז געדרונגען, אַז דער קערפּער פֿון אַ פֿיש ווענט אַזוי פיעל, וויפיעל עס וועגט דער טייל וואַסער, וואָס דער פֿיש שפּאַרט אַרוים און פֿערנעהמט זיין אָרט (זעה דאָס ביכעל פיזיק דאָס קאַפּיטעל „פֿליסיגקייטען״).

די בעוועגונגס־אָרגאַנען ביים פֿיש זענען די פֿלאָס־פֿעדערן, אָבער דער הויפּט־בעוועגונגס־אָרגאַן איז דער עק מיט זיין פֿלאָס־פֿעדער. ווען מען בעאָבאַכטעט, ווי אַ פֿיש שווימט שנעל, זעהט מען, אַז ער בעוועגט זיך פֿאָרווערטס בלויז צוליעב דעם, וואָס ער פּאַטש מיט׳ן עק שנעל אַמאָל רעכטס אַמאָל לינקס. די וויכטיגקייט פֿונ׳ם עק אַלס אַ בעוועגונגס־אָרגאַן ערקלערט אונז, פֿאַרוואָס ער איז אַזוי גרוים און שטאַרק. דער עיקר קער־פּער פֿון אַ פֿיש, וואָס ענטהאַלט די איינגעווייד, ענדיגט זיך כמעט אין דער העלפֿט פֿון דער גאַנצער קערפּער־לענג, און דאָס איבעריגע איז דער עק, וואָס בעשטעהט פֿון אַ ווירבעל־זייל מיט שטאַרקע מוסקעלן, וועלכע גיבען דעם עק אַזאַ קראַפֿט. די איבעריגע פֿלאָס־פֿעדערן, וואָס זענען נישט פּאָר־ווייז, העלפען דעם פֿיש זיך צו האַלטען ווערטיקאל (שטעהענדיג) אין וואַסער. די פֿלאָס־פֿעדער, וואָס זענען פּאָר־ווייז ד. ה. די ברוסט־פֿלאָס־פֿעדערן און די בויך־פֿלאָס־פֿעדערן, דיענען דעם פֿיש צו האַלטען דאָס גלייכגעוויכט אין וואַסער. דער רוקען־טייל פֿונ׳ם קערפּער ביי אַ פֿיש איז שווערער ווי דער בויך־טייל (אַ בעווייז האָבען מיר, אַז אַ טויטער פֿיש קעהרט זיך אַלעמאָל אַרום מיט׳ן רוקען אַראָב), דעריבער דאַרף דער פֿיש, בשעת ער שווימט־שטענדיג אָבהיטען גלייכגעוויכט, אַז ער זאָל זיך נישט איבערקעהרען, אָדער פֿאַלען אויף אַ זייט. אָט דאָס גלייכגעוויכט היטען אָב די בויך־און ברוסט־פֿלאָס־פֿעדערן. ווען מען שניידט אָב אָדער מען בינדט־צו מיט אַ פֿאָדים די ברוסט־פֿלאָס־פֿעדערן, פֿאַלט דער פֿיש גלייך מיט זיין קאָפּ אויף אַראָב. ווען מען שניידט אָב די ברוסט־און די בויך־פֿלאָס־

פֿעדערן בלויז אויף איין זייט, פֿערליערט דער פֿיש דאָס גלייכגעוויכט און פֿאַלט אויף אַ זייט; ווען מען שניידט אָב אַלע פלאָס-פֿעדערן, שווימט דער פיש אַרויף אויף די אָבערפלאַך מיט'ן בויך אַרויף, אַזוי ווי אַ טויטער פֿיש.

בשעת דער פיש שווימט לאַנגזאַם, דיענען איהם די פּאָר-ווייזע פֿלאָס-פֿעדערן אַזוי ווי רודער (וויאָסלעס). מיט זיי קירעוועט ער זיך אויף אין איין זייט אָדער די אַנדערע. ווען דער פֿיש וויל שווימען נאָך רעכטס, פּאַטשט ער דאָס וואַסער עטליכע מאָל מיט'ן לינקען פֿלאָס-פֿעדער, און די רעכטע דריקט ער צו צום קערפּער, אַזוי ווי מען רודערט אויף אַ שיפֿעל. דאָס קאָן מען אַלץ בעאָבאַכטען, ווי די פיש שווימען און אַ אַקוואַריום. די פּאָר-ווייזע פֿלאָס-פֿעדערן דיענען אויך דעם פֿיש זיך אויפֿצוהויבען און זיך אַראָבצולאָזען אין וואַסער.

די מעהרסטען פֿיש האָבען אויך אַ בעזונדערען אָרגאַן, דאָס איז אַ שווים-בלאָז, וואָס העלפֿט זיי זיך צו האַלטען אין וואַסער אין אַ פֿער-שיעדענער טיעף. דאָס איז אַ זעקעלע פֿון הויט (בילד 18 ,s, s), וועלכעס געפֿינט זיך אונטער דערווירבעל-זייל און איז שטענדיג אָנגעפֿילט מיט לופֿט. די שווים-בלאָז איז ענטוועדער אין גאַנצען פֿערשלאָסען אָדער זיי איז פֿעראייניגט דורך אַ רעהריל מיט דער שפּייז-רעהר. ווען די מוסקעלן דריקען צונויף די שווים-בלאָז, ווערט דער אומפֿאַנג (דאָס אַרומנעהם) פֿונ'ם



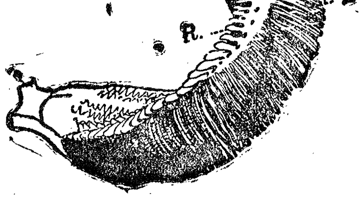
בילד **18**—דאָס אינערליכע געבוי פֿונ'ם פֿיש: 1)—די צונג; 2)—די זשאַברעס; 3)—דאָס האַרץ-קאַמער; 4)—דאָס האַרץ-פֿאָדערקאַמער; 5)—די גאַל-בלאָז; 6)—דער מאָגען; 7)—די לעבער; 8)—די געדערם; 9)—די מילץ; 10)—אַ דורכגאַנג פֿון דער שווים-בלאָז s; 11)—די אייער-דריזע; 12)—דער געראַדער דאַרם; 13)—דער אַנוס (פי-טבעת); 14)—אַן עפֿענונג צום אַרויסגעהען פֿון דער איקרע; 15)—די ניערען; 16)—די ווירבעל-זייל; 17)—דער רוקען-מאַרך; 18)—דער קאָפּ-מאַרך.

פיש קלענער, און ער פֿערנעהמט דאַמאָלס דעם אָרט פֿון אַ קלענערען אומפאַנג וואַסער, וואָס איז לייכטער פֿונ'ם פיש, דעריבער לאָזט זיך דער פיש אַראָב טיעפער; אָבער ווען די שווים־בלאָז ברייט זיך ווידער אויס, שטייגט דער פיש אַרויף העכער. מערקווירדיג, וואָס פיעל פיש האָבען כלל נישט קיין שווים־בלאָז, צ. ב. דער האַי־פיש (акула), די בוטע (פלאָנדערקע, камбала) אַזעלכע פיש זענען שווערער פֿון וואַסער און זיי מוזען מאַכען אַ בעזונדערע אָנשטרענגונג, כדי נישט אַראָבצופֿאַלען אונטען. זיי קענען זיך אויך לייכט אַראָבלאָזען זעהר טיעף און זיך לייכט אַרויפהויבען ביז די אויבערפֿלאַך פֿון וואַסער.

ביי די מעהרסטען פיש איז זייער סקעלעט פֿון ביינער, ביי אַנדערע איז ער פֿון קנאָרפעל.

די אָטעמונג און דער בלוט־אומלויף ביי די פיש. — ווען מען גיסט אַריין פֿריש וואַסער אין אַ גלאָז און מען לאָזט עס שטעהן אַ לענגערע צייט, בעמערקט מען דערנאָך אויף די ווענדטלעך פֿונ'ם גלאָז קליינינקע לופֿט־בלעזלעך. דאָס איז אַ סימן, אַז אין וואַסער איז געווען צולאָזען לופֿט. אָט די לופֿט, וואָס איז אין וואַסער, אָטעמען די פיש. בשעת מען קאָכט וואַסער, געהט די לופֿט אַרויס פֿונ'ם וואַסער אין פֿאָרם פֿון גרויסע לופֿט־בלעזלעך. אין אַזעלכעס וואַסער, פֿון וועלכען די לופֿט איז דערוויטערט געוואָרען, קאָן אַ פיש נישט לעבען: ער ווערט גלייך דערשטיקט.

די אָרגאַנען, מיט וועלכע דער פיש אָטעמט, זענען די **קיעמען** אָדער **זשאַברעס**. זיי ליעגען פֿון ביידע זייטען פֿונ'ם קאָפּ און בעשטעהען פֿון קליינע ביינערנע בויגען, וועלכע זענען בעזעצט אויף



בילד **20** — אַ בעזונדערער זשאַברעס־בויגען (Kb); B — די זשאַברעס־בלעטעלעך; R — די ציינדעלעך פֿון דער זשאַברעס־זיפּ.

בילד **19** — אַ געעפֿענטער קאָפּ פֿון אַ פיש (הערינג). Kb — דער זשאַברעס־בויגען; B — די זשאַברעס־בלעטעלעך; R — די זשאַברעס־זיפּ.

זייער אויסערליכער זייט מיט צוויי רייהען לאנגע דינע בלעטעלעך (בילד 19 און 20). די אינערליכע זייט פון יעדען בויגען איז בעזעהט מיט צייגדעלעך, וועלכע האלטען אב די הארטע שטיקלעך, וואס קענען זיך געפינען אין וואסער, פון אריינדרינגען אין די בלעטעלעך פון די זשאברעס. די זשאברעס זענען בעדעקט פון דרויסען, ביי דאס רוב פיש, מיט ביינערנע דעקלעך. די ביינערנע דעקלעך זענען מיט זייער הינטערשטען קאנט נישט צוגעפאסט צום קערפער, און אזוי ארום בלייבט צווישען זיי און דעם קערפער א גרויסער שפאלט.

גלייך הינטער די זשאברעס ליגט דאס הארץ, וואס בעשטעהט בלויז פון איין פארקאמער און איין קאמער (זעה בילד 18). דאס הארץ טרייבט דאס בלוט אין די בלעטעלעך פון די זשאברעס. די בלוט-געפעסען פערצווייגען זיך אויף די זשאברעס אזוי ווי אויף די לונגען. צוליעב דער אויסערארדענטליכער דינקייט און ווייכקייט פון אט די בלעטעלעך פון די זשאברעס, קומט אין זיי פאר דער אויסטויש פון די גאזען (זעה ערשטען טייל, די אטעמונג). די קוילענזויער פונ'ם בלוט געהט ארויס דורך די קיעמענ-בלעטעלעך אויף דרויסען, און אין דערזעלבער צייט געהט אריבער אינ'ם בלוט דער זויער-שטאף פון דער לופט, וואס איז צולאזען אין וואסער.

ווען מען בעאבאכטעט א פיש אין א גלעזערנער כלי מיט וואסער, קאן מען זעהן, ווי ער עפענט און פערמאכט זיין מויל אהן אויפהער, אריינשלינגענדיג וואסער און גלייך דערנאך אויפהויבענדיג און אראבלאזענדיג די דעקלעך פון די זשאברעס. דאס וואסער, וואס דער פיש ציהט אריין אין מויל, שלינגט ער נישט ארונטער, אבער ער לאזט עס דורכגעהן דורך די קיעמענ-שפאלטען צו די קיעמען-בלעטעלעך, און פון דארטען שטויסט ער דאס וואסער ארויס אויף דרויסען דורך די קיעמענ-שפאלטען. כדי זיך צו איבערצייגען, אז דאס איז אזוי, קענט איהר אריינטהון אין וואסער א דין צושטויסענעם קאלירטען פולווער, וואס צוגעהט נישט אין וואסער, צ. ב. קארמין, וועט מען זעהן, ווי דאס פולווער ווערט אריינגעצויגען אין מויל צוזאמען מיט וואסער, און דערנאך ווערט ער ארויסגעשטויסען אויף דרויסען פון אונטער די קיעמענ-דעקלעך.

דאס הארץ שלאגט לאנגזאם ביי א פיש, סך הכל אנ'ערך 20 מאל אין א מינוט (ביים מענשען ארום 70 מאל אין א מינוט), דעריבער פליסט דאס בלוט ביי א פיש אויך זעהר לאנגזאם. אויסערדעם, איז דער זויערשטאף, וואס דער פיש בעקומט פון וואסער, זעהר ווייניג, ווייל ער איז

אין וואַסער ווענינער דאָ ווי אין דער אַטמאָספּערישער לופט. עס איז דאָך אָבער בעוואוסט, אַז וואָס ווענינער דאָס בלוט נעהמט אַריין זויער־שטאָף, אַלץ ווענינער וואַרימקייט ענטוויקעלט זיך אינ׳ם קערפּער, און אַלץ נידעריגער איז די טעמפּעראַטור פונ׳ם קערפּער. אַחוץ דעם, דאָס וואַסער, וואָס בעגיסט שטענדיג די זשאַברעס, נעהמט אויך צו פונ׳ם בלוט אַ היבשע מאָס וואַרימקייט. דורך די אַלע סבות קענען די פיש נישט האָבען די בעשטענדיגע טעמפּעראַטור, ווי די זויג־חיות און די פויגלעך; די פיש זענען דערום קאַלטבלוטיגע בעלי־חיים, ביי וועלכע די אייגענע וואַרימקייט פונ׳ם קערפּער איז נישט בעדייטענד, דעריבער קאָן די טעמפּעראַטור פון זייער קערפּער נישט פיעל אַריבערשטייגען די טעמ־פּעראַטור פונ׳ם וואַסער, אין וועלכען זיי לעבען. דעריבער אויך דאַרפען די פיש נישט האָבען אַ בעשיצונג געגען די קעלט פון דרויסען. צ. ב. האָר, וואָל אויף דער הויט, אָדער אַ פעטס אונטער דער הויט.

אַ פיש, וואָס איז אַרויס פון וואַסער, שטאַרבט גלייך. הגם אין דער לופט איז פאַרהאַן מעהר זויערשטאָף ווי אין וואַסער, אָבער ער קאָן נאָר אַריינדרינגען דורך אַ פייכט הייטעל, און ווי נאָר אַרויס פון וואַסער ווערען די קיעמען־בלעטלעך גלייך פערטריקענט, דעריבער ווערט דאָס אָטעמען אָבגעשטעלט און דער פיש ווערט דערשטיקט.

דער קערפּער פון די מעהרסטען פיש איז בעדעקט פון דרויסען מיט שופּען, זעלטענער—מיט ביינערנע טאָוועלעך, אָדער גאָר נאַקעט. די שופּען בעדעקען זיך מיט זייערע קאַנטען, איינער דעם אַנדערן, אַזוי ווי דאַך־ציגעל, און זענען געווענדעט אויף צוריק, און אַזוי אַרום שטערט דאָס נישט דעם פיש אין זיין בעוועגונג פאָרווערטס. אויסערדעם בעדעקט זייער קערפּער אַ שליימיגע פליסיגקייט, און דאָס פערלייכטערט אויך דאָס גליטשען אינ׳ם וואַסער.

די אָרגאַנען פון די חושים—דאָס אויג.—אויף אַ טיעף פון עטליכע מעטער אין וואַסער הערשט שוין אַ האַלב־דונקעל; דעריבער זענען די אויגען ביי אַ פיש בעזונדערס גרויס, און דערביי איז דער שוואַרצאַפּעל שטענדיג שטאַרק אויסגעברייט (פערגלייך די קאַץ און די איילע). די אויגענלעפּעלעך, וואָס בעשיצען די אויגען ביי די יבשה־בעלי־חיים, דערהויפּט פון שטויב, איז ביי די פיש געוועהנליך נישטאָ, ווייל זיי דאַרפען דאָס נישט. דאָס אויג פון אַ פיש איז געבויט, ווי ביי אַלע ווירבעל־בעלי־חיים בכלל, אויף איין שטייגער. (זעה ערשטען טייל

פון זאָלאָגיע *)—אויסערליכע און מיטעלע אויערן האָט אַ פיש נישט. אָבער זיין געהער איז גוט ענטוויקעלט. אַ פיש קאָן מען אָבשרעקען דורך אַ גערויש אָדער אַ הויכען קול. דער קלאַנג גיט זיך איבער אין וואַסער דורך די ביינער פון׳ם שאַרבען צו דעם אויער, וואָס ליעגט אין שאַרבען אינעווייניג.

דער חוש־הריח איז ביי אַ פיש גוט ענטוויקעלט. ער געפינט נאָה־רונג נאָכ׳ן גערוך. צו דער אָטמונג האָט די נאָז קיין שייכות נישט, ווי ביי די בעלי־חיים, וואָס אָטעמען די פרייע לופט. זי בעשטעהט נאָר פון צוויי פערטיעפונגען אויף די פאָדערשטע ענדע פון׳ם קאָפּ.

דאָס פיהל־אָרגאַן ביי אַ פיש זענען די ליפּען, וועלכע טראָגען אָפט פיהלענדיגע „וואָנסען". דאָס געשמאַק־אָרגאַן איז נישט די צונג, נאָר דער גומען.

אָבער אויסער די פינף חושים, וועלכע אַלע ווירבעל־בעלי־חיים בע־זיצען, האָבען די פיש נאָך אַ אָרגאַן פון אַ בעזונדערן חוש, דורך וועלכען אַ פיש פיהלט די קלענסטע שטרעמונגען און די דרוק־ענדערונג אין וואַסער. ווען מיר וועלען בעטראַכטען אַ וועלכען עס איז פיש, בעמערקען מיר אַ דונקעלע ליניע, וואָס ציהט זיך אין מיטען פון יעדער זייט, פון קאָפּ ביז׳ן עק, דאָס הייסט די זייטען־ליניע. די ליניע בעשטעהט פון אַ רייהע קליינע קאַנאַלכעלעך אין די שופּען. אָט די זייטען־ליניע איז דאָס אָרגאַן פון דעם אונבעקאַנטען זעקסטען חוש.

די פערמעהרונג פון די פיש. — די פיש לעגען דאָס רוב אייער (זיי וואַרפען איקרע). געוועהנליך זאָרגען די עלטערן כלל נישט וועגען דעם ווייטערדיגען גורל פון די אייער. די אייעלעך בילדען זיך ביי דער נקבה אין אַ בעזונדערן אָרגאַן, וועלכעס הייסט אייערשטאָק. פאַר׳ן וואַרפען די איקרע, ווערט דער אייערשטאָק בעזונדערס גרויס און ער ענטהאַלט אַ סך אייעלעך. ביים אָקון צ. ב. איז דאָ ביז 200,000 אייעלעך. אין אַ געוויסער צייט אַרום געהען אַרויס פון די אייעלעך קליינע פישלעך. די איקרע און אויך די יונגע פישלעך ווערען מאַסענהאַפט אויפגעגעסען דורך פיש און אַנדערע וואַסער־חיה׳לעך. אָבער אויך צווישען די פיש, וואָס זעהען אויס אַזוי פריעדליך, געהט בעשטענדיג אַ בלוטיגער קאַמפּף און עסען זיך אייגער דעם אַנדערן. דערמיט ערקלערט זיך, פאַרוואָס די פיש

*) דאָס ווייסע קייקעלע, וואָס מען קאָן אַרויסנעהמען פון׳ם אויג פון אַ געקאָכטען פיש, איז די קריסטאַל־לינזע.

לעגען אַזוי פֿיעל אייער אויף איין מאָל, אַנדערע פֿיש לעגען מיליאָנען אייער אויף אַ מאָל.

ביי פֿיעל פֿיש איז די קאָליר פֿון זייער קערפּער עהנליך צו דער קאָליר פֿונ׳ם גרונד, פֿון די שטיינער אָדער די ים־פֿלאַנצען, צווישען וועלכע זיי לעבען. דאָס איז אַ שוץ־פֿאַרב, וואָס מאַכט זיי אונקענטיג אין דער אַרומיגער סביבה. די פֿיש פֿון די טראָפּישע ימים, וועלכע לעבען צווישען די קאָראַל־ריפֿען, צייכענען זיך אויס מיט בעזונדערס גלאַנצענדע פֿאַרבען: די רויטע, געלבע, בלויע קאָליר מיט גאָלדענע און זילבערנע פֿלעקען שטימען אין אַ פֿאָלשטענדיגער האַרמאָניע מיט דער גלאַנצענדיגער קאָליר פֿון די אַרומיגע קאָראַל־פֿאָליפּען.

אָבער פֿיש קענען אויך ענדערן זייער קאָליר און אָנפּאַסען זי צום גרונד אויף וועלכען זיי לעבען. אַזוי צ. ב. ענדערט די פֿאָרעל איהר קאָליר נאָך דעם אָרט, וואו זי לעבט, צי אויף אַ שליאַמיגען אָדער אויף אַ זאַמדיגען גרונד. אַזוי אויך די בוטע (камбала) ענדערט איהר קאָליר נאָך דעם אָרט, וואו זי לעבט.

די קאָליר־ענדערונג ביי פֿיש, אַזוי ווי אויך ביי אַנדערע בעלי־חיים, קומט פֿאָר צוליעב דעם, וואָס אין דער הויט זענען פֿאַרהאַן קעמערלעך אין וועלכע עס געפֿינט זיך אַ פֿערשידענער פּיגמענט, אָדער אַ פֿאַרבשטאָף, פֿון ברוינער, געלבער, רויטער, שוואַרצער אָדער אַנ׳אַנדערער קאָליר. אָט די פּיגמענט־קעמערלעך קענען זיך צונויפֿציהען און זיך אויסשפּרייטען. ווען צ. ב. די שוואַרצע פּיגמענט־קעמערלעך ציהען זיך אויס, בעקומט די הויט אַ שוואַרצע קאָליר, ווען די געלבע פּיגמענט־קעמערלעך ציהען זיך אויס, בעקומט די הויט אַ געלבע קאָליר א. ז. וו. מען האָט נאָכגעוויזען דורך עקספּערימענטען, אַז נאָר די זעהענדיגע בעלי־חיים האָבען די פֿעהיגקייט צו ענדערן זייער קאָליר, בלינד־געמאַכטע בעלי־חיים זענען אויף דעם אונפֿעהיג. דערפֿון איז געדרונגען, אַז די קאָליר־ענדערונג קומט פֿאָר דורך די ווירקונג פֿונ׳ם אויג.

אַ בעזונדערן אינטערעס האָבען די פֿיש, וואָס לעבען אין אַ גרויסער טיעפֿעניש אין ים. דאָס זון־ליכט דרינגט נישט אַריין טיעפֿער ווי 1000 פֿוס אונטער׳ן וואַסער, און אין נאָך טיעפֿערע וואַסער־פּלאַסטען הערשט אַ שטאָק־פֿינסטערניש. פֿונדעסטוועגען זענען געוויסע פֿיש אָנגעפּאַסט צו לעבען דאָרטען, און אַפֿילו אין אַ טיעפֿעניש פֿון איבער 10,000 פֿוס. אַזעלכע טיעף־וואַסער־פֿיש בעלייכטען זיך אַליין זייער וועג. געוויסע פֿיש האָבען אויף די זייטען אַ גאַנצע רייהע פֿון גלאַנצענדיגע פֿלעקען, וואָס

שטראַהלען־אויס אַ פֿאָספֿאָרישען שיין, אַזוי ווי אַ גאַנצע רייהע לאַנטער־נעס; ביי אַנדערע פֿיש איז דער גאַנצער קערפּער בעדעקט מיט אַ לייכ־טענדיגען שליים, אַזוי אַז דער גאַנצער פֿיש ברענט מיט אַ העלען שיין, אַזוי ווי זיין גאַנצער קערפּער וואָלט געווען בעשמירט מיט פֿאָספֿאָר.

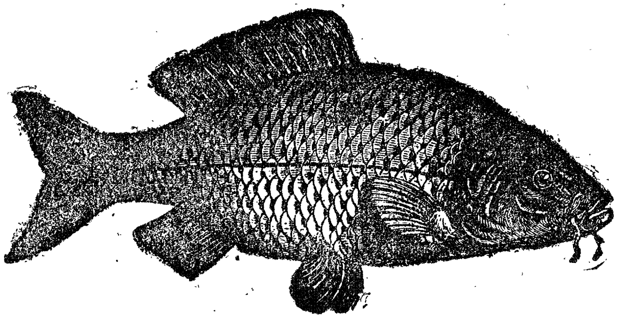
די פֿיש האָבען אַ גרויסע בעדייטונג פֿאַר'ן מענשען, ווייל זיי גיבען איהם אַ סך נאַהרהאַפֿטע און געזונדע שפּייז. דער פֿיש־האַנדעל האָט אַ אונגעהויערע עקאָנאָמישע בעדייטונג פֿאַר פֿיעל לענדער, צ. ב. רוסלאַנד, פֿראַנקרייך, ענגלאַנד, האָלאַנד, שוועדען און נאָרוועגען. דעם ערשטען פּלאַץ אינ'ם פֿיש־האַנדעל פֿערנעהמט דער שטאָק־פֿיש (треска). ביי די ברעגעס פֿון ניו־פֿוינדלענד בעשעפֿטיגען זיך יעדעס יאָהר מיט'ן פֿאַנגען פֿון שטאָקפֿיש ביז 20,000 שיפֿען מיט אַ דיענערשאַפֿט פֿון 200,000 מאַן און יעדעס יאָהר פֿאַנגט מען ביז פֿאַר איבער 15 מיליאָן רובל. כמעט אַזוי פֿיעל פֿאַנגט מען אויך אין נאָרוועגען, ביי די לאָפֿאָדען־אינזלען. נאָך איהם קומט דער הערינג, וועלכען מען פֿאַנגט ביי מזרח־ענגלאַנד. אין מיטעללענדישען ים פֿאַנגט מען אונגעהויער פֿיעל סאַרדינען און אַנטשאָוסען. אין רוסלאַנד פֿאַנגט מען אַ יאָהר ביז 40 מיליאָן פּוד פֿיש, אויף אַ סומע פֿון אַנ'ערך 40 מיליאָן רובל. דער גרעסטער טייל (25 מיליאָן) קומט אויס אויפֿ'ן קאַספּישען ים מיט די טייכען וואָלגאַ און אוראַל, וועלכע פֿאַלען אין איהם אַריין.

1-טע אבטיילונג—פֿיש מיט א ביינערנעם סקעלעט.

דאָס געביי פֿונ'ם קערפּער ביי די פֿיש מיט אַ ביינערנעם סקעלעט איז כמעט דאָסזעלבע ביי אַלעמען. עס זענען אָבער פֿאַרהאַן קליינע אונטערשיידען, לויט וועלכע מען טיילט איין די אַרטען פֿון די פֿיש. צ. ב. דער קאַרפּ האָט נאָר איין רוקען־פֿלאָס־פֿעדער, דער אָקון—צוויי, דער שטאָק־פֿיש — דריי. ביים אָקון איז די שווים־בלאָז אַנ'איינפֿאַכע, אַ פֿער־שלאָסענע, אָבער ביים קאַרפּ איז די שווים־בלאָז ווי איינגעצויגען אין מיטען אויף צוויי טייל און איז פֿערבונדען דורך אַ דינעם רעהריל מיט דער שפּייז־רעהר.

דער קאַרפּ (בילד 21). — דאָס איז אַ וועניג בעוועגליכער פֿיש, וועלכער לעבט אין זיסע וואַסערן. צוליעב זיין געשמאַק פֿלייש האָדעוועט מען איהם אָפֿט בכיון ווי אַ הויז־פֿיש. ער דערנעהרט זיך מיט אַלערליי

פלאַנצליכע און פֿליש-שפּײַז און מיט אַלערלײ אָבפֿאַלען פֿון דער הױז-װירטשאַפֿט. ער האָט אַ קלײנעם מױל אָהן צײנער. די שפּײַז צוקײט ער מיט די בײנדלעך פֿון שלונג-רעהר, בײ װעלכער די אונטערשטע האָבען אמת'ע צײנער מיט אַ ברײטער אָבערפֿלאַך, װי בײ די גראָז-עסענדיגע זױג-חיות (בילד 21).



בילד **21** — דער קאַרפּ.

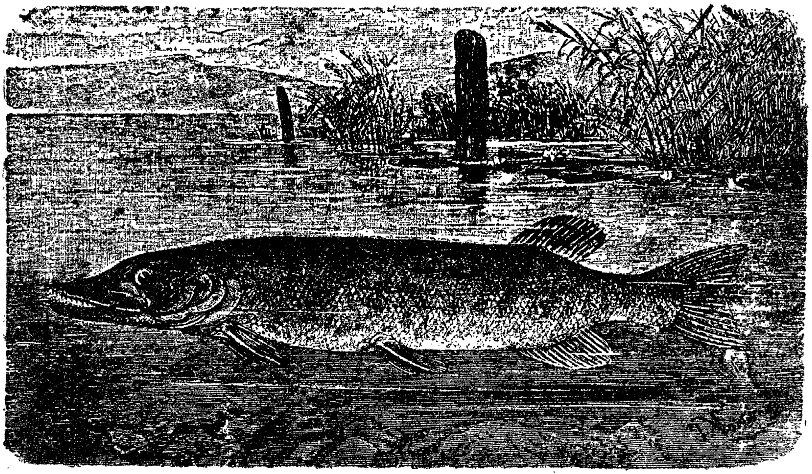
דער קאַרפּ ליעבט אַ װאַסער, װאו עס איז פֿאַרהאַן אַ סך גראָז, װײל דאָרט געפֿינט ער לײכטער זײנע נאַהרונג. ער האַלט זיך אױף געװעהנליך אױפֿ'ן גרונד, און הױבט זיך אױף זעלטען אױבען, און אױף װינטער פֿערגראָבט ער זיך אינ'ם שליאַם. דער קאַרפּ איז אַ שװאַכער פֿיש, און ער איז אַרומגערינגעלט פֿון פֿײנד, װאָס לױערן שטענדיג אױף זײן לעבען און פֿערטיליגען איהם מאַסענװײז. ער איז אין אַ געװיסער מאָס בעשיצט דורך זײן קאָליר, װעלכע איז, װי בײ דאָס רוב פֿיש, טונקעלער אױפֿ'ן רוקען װי אױפֿ'ן בױך, דעריבער איז איהם פֿון אױבען שװער צו אונטערשײדען פֿון דעם טונקעלן גרונד, און פֿון אונטען—פֿון דעם העלען הימעל. אָבער די דאָפּעלטע קאָליר איז אַ שװאַכע בעשיצונג נעגען די שאַרפֿע אױגען פֿון געװיסע רױבער. נאָר אַ דאַנק זײנע גרױסע פֿרוכֿטבאַרקײט האַלט זיך אױף זײן מין אױף דער װעלט. די נקבה לעגט אױף אײן מאָל ביז 700,000 אײעלעך.

דער קאַרפּ דערגרײכֿט ביז אַ מעטער לאַנג, און װעגט ביז אַ פּוד (16 קילאָגראַם). ער לעבט זעהר לאַנג (ביז 100 יאָהר). מען טרעפֿט אַמאָל אַנ'אַלטען קאַרפּ בעװאַקסען מיט װאַסער-געװיקסען, װאָס װײזט אױף זײן פֿױלקײט און אונבעװעגליכֿקײט.

די נאָהענטע קרובים פֿון קאַרפּ זענען: די בעקאַנטע פֿיש פֿון די

ווייכען: דער קאַראַס, דאָס גאָלדענע פישעל (איז קינסטליך אויסגעהאָדעוועט געוואָרען פֿונ'ם קאַראַס, און שטאַמט פֿון חינא), די פלאָטקע (איין מין האָט רויטע אויגען, אַנ'אַנדער מין אַ גאָלד־געלבע אויגעל). דער בראַקסען (Лещъ) דערגרייכט ביז 70 סנט. לאַנג. זיינע פלאָס־פעדערן זענען גרוי. — דער שנורבאַרטיגער (усачъ), זיינע איקרע זאָל זיין גיפטיג. — דער שלייען (линь), ער ליעבט זיך צו האַלטען אין אַ שליאַמיגען גרונד, דאָרט גראָבט ער זיך, זוכענדיג פערשידענע פערפוילטע פלאַנצען און בעלי־חיים'לעך. דער וועטערפיש (вьюнь) מיט אַ אויסגעצויגענעם קערפער.

דער העכט (בילד 22) — דאָס איז דער גרעסטער רויב־פיש פֿון



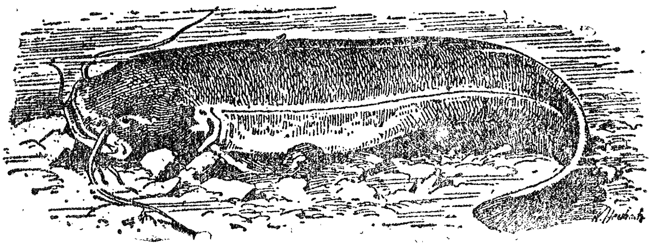
בילד 22 — דער העכט.

די זיסע וואַסערן. ער שווימט שנעל און איז גרויס און שטאַרק (אַ דערוואַקסענער העכט דערגרייכט אַמאָל ביז אַ מעטער לאַנג און וועגט כמעט אַ פוד) און נאָר ווייניג פיש קענען בעשטעהען געגען איהם. ער האָט אַ ברייטען מויל מיט אַ סך שאַרפע ציינער, וועלכע געפינען זיך נישט נאָר אויף די קינבאַקען, אָבער אויך אויפ'ן גומען, אויפ'ן צונג, אין שלונגרעהר און אַפילו אויף די קיעמענ־בויגען. דער העכט דערנעהרט זיך דערהויפט מיט פיש, אָבער ער עסט אויך פרעש, ענטלעך און אַפילו מייז. אויף זיין רויב לויערט ער געוועהנליך זיך בעהאַלטענדיג

צווישען וואַסער־פּלאַנצען אָדער פּערטרוקענטע צווייגען. דערביי מאַכט איהם זיין טונקעל־גרינע קאָליר מיט פּלעקען און שפּרענקעלעך נישט קענטיג צווישען די פּלאַנצען. פון זיין בעהעלטעניש ווארפט ער זיך אַרויף אויף אַ פאַרביי־שווימענדען פיש און חאַפּט איהם אַריין מיט זיינע גרויסע, אויף הינטען פערבויגענע ציינער (ווי ביי אַ שלאַנג). זיין רויב קאָן זיך שוין פון איהם נישט אַרויסרייסען. די געדערם ביים העכט זענען קורץ, אַזוי ווי ביי אַלע פלייש־עסענדיגע חיות (זעה ערשטען טייל זאָאָלאָגיע „די פערדויאונגס־אָרגאַנען").

דער העכט לעבט זעהר לאַנג. עס זענען בעקאַנט פעלען, וואָס אין אָזערעס האָבען העכט געלעבט איבער 200 יאָהר.

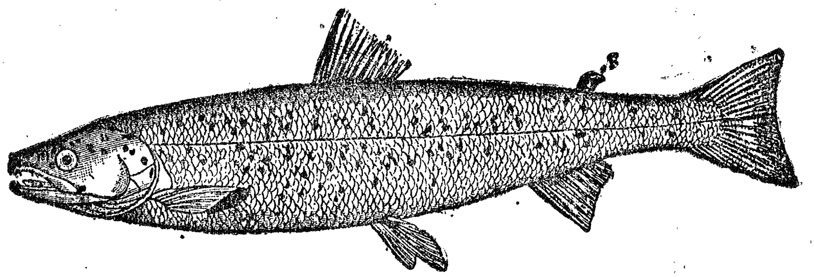
דער וועלס (сомъ)—אַ נאָהענטער קרוב פון העכט און איז אָהן שופּען (בילד 23). זיין קאָליר איז טונקעל, ווי ביי פיעל אַנדערע בע־



בילד **23** — דער וועלס.

זואוינער פון שליאַמיגען גרונד. זיין גרויס (ביז 4 מעטער), זיין קראַפט און זיין ברייטער מויל מיט ציינער ווייזען, אַז ער איז אַ רויב־פיש. זיין ראיה איז שוואַך, זיינע אויגען זענען מערקווירדיג קליין, אָבער דאָס טאַפּ־געפיהל פון זיינע לאַנגע וואָנסען איז זעהר ענטוויקעלט. זיין פלייש ווערט ווניג געשעצט.

דער לאַקס (лосось) (בילד 24). דאָס איז אַ גרויסער, שטאַר־



בילד **24** — דער לאַקס (F — די פעטס־פלאָס־פעדער).

קער רויב־פיש, אזוי ווי דער העכט, און זיין מויל איז בעוואפענט מיט שטארקע ציינער. דער לאקס דערגרייכט א לענג פון איבער $1^1/_2$ מעטער און וועגט ביז $1^1/_2$ פוד. הינטער דער רוקענ־פלאס־פעדער האט ער נאך א קליינע פלאס־פעדער אהן שטראהלען (די פעטס־פלאס־פעדער). זיין קאליר איז ווי פון א הערינג (זעה וויטער) און ווי ביי אנדערע פיש, וואס לעבען אין ים: זיין רוקען איז שטאהל־בלוי, און די זייטען און דער בויך — זילבער־ווייס.

דער לאקס לעבט אין די צפונ־ימים, אבער ביים וואַרפען איקרע געהט ער אוועק אין די טייכען, ווייל זיין איקרע קאן זיך ענטוויקלען בלויז אין ריינעם פליסענדיגען וואסער, וואס איז רייך מיט זויערשטאף. יעדעם יאהר שווימען די לאקסען אוועק מאסענווייז פון די ימים אין די גרויסע טייכען אריין, און פון דארטען אין קלענערע טייכען און בערג־שטראמען מיט ריין, שנעל פליסענדיג וואסער. צוליעב זיין גרויסער קראפט שווימט דער לאקס שנעל ארויף געגען דעם שטראם און שפרינגט אפילו אריבער איבער הויכע זאמד־בענק (ביז 5 מעטער הויך) אין די וואסער־פאלען. דערנאך געהען זיי צוריק אין ים אריין, וואו זייערע קינדערלעך קומען זיי נאך. די נקבה לעגט ארום 10000 אייעלעך, וועני־גער ווי פיעל אנדערע פיש, אבער די אייעלעך זענען א סך גרעסער ווי ביי דאס רוב פיש (די גרויס פון אנ'ארבעס).

דאס פלייש פונ'ם לאקס איז רויט און ווערט הויך געשעצט.

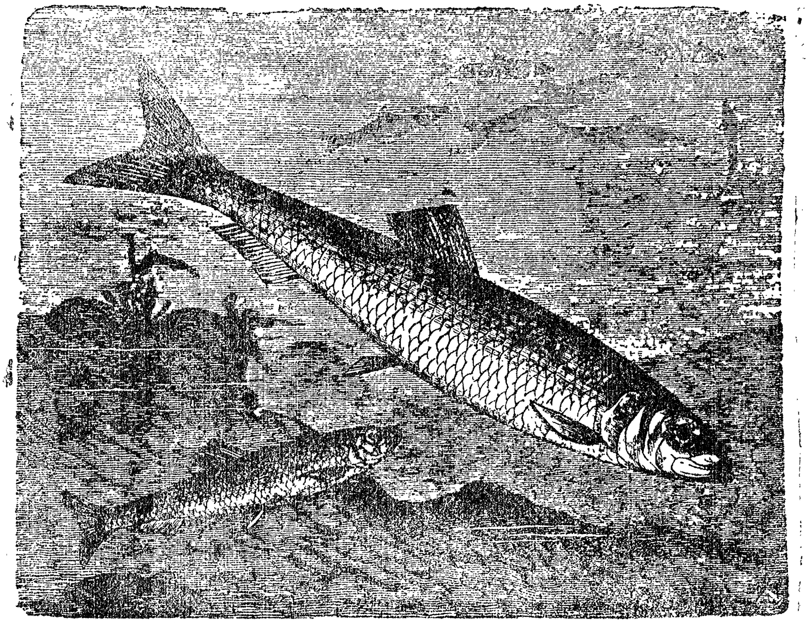
חוץ דעם לאקס זענען נאך פאראן פיעל אנדערע פיש, וואס הא־בען א בעדייטונג פאר'ן מענשען:

די פארעל — זי לעבט אין די בערג־שטראמען, זי איז שנעל און בעווענליך, איהר קאליר ענדערט זיך: דונקעלער אדער העלער, לויט'ן גרונד, וואו זי לעבט.

ד ע ר ה ע ר י נ ג — דער הערינג האט א גרויסע עקאנאמישע בעדיי־טונג, און גאנצע שטעדט און לענדער פערדאנקען זייער וואהלשטאנד דעם הערינג־האנדעל, צ. ב. האלאנד.

דער הערינג (בילד 25) געפינט זיך אין אלע טיילען פון די צפונ־ימים א גאנץ יאהר. לויט דעם נאך, וואו ער לעבט, צי אין אפענעם ים אדער ביי'ם ברעג, אונטערשיידט מען א י ם ־ ה ע ר י נ ג און א ב ר ע ג־ ה ע ר י נ ג. דער הערינג שווימט זעהר שנעל (ער האט א בויגזאמען, שמאלען קערפער און גרויסע פלאס־פעדערן). זיי לעבען מחנות־ווייז צוזאמען און שווימען מאסענווייז עטליכע מיליאן אויף א מאל און זוכען־

דיג זייער נאַהרונג אונטערנעהמען זיי ווייטע וואַנדערונגען. זיי האַלטען זיך שטענדיג נעבען דער וואַסער־אָבערפלאַך, און צוליעב דעם איז אויך די קאָליר פון הערינג בלוי־גרין, עהנליך צו דעם וואַסער פונ'ם ים. זיי דער־נעהרען זיך מיט קלייניגקע בעלי־חיים'לעך, דערהויפט מיט קלייניגקע קרעבסעלעך, עהנליך צו די וואַסער־וואַנצען, וועלכע בעווייזען זיך אָפט אין אַזעלכע גרויסע מאַסען, אַז דאָס וואַסער בעקומט דורך זיי אַ רויטע קאָליר אויף פיעל קוואַדראַט־מיילען. אָבער די קרעבסעלעך זענען זעהר קליין און כדי אָנצופילען זיין מאָגען, מוז דער הערינג פערשלינגען אַרום



בילד 25—דער הערינג (רעכטס), און דער שפראָט (לינקס).

60,000 שטיק. דער הערינג פערשלינגט זיי מיט'ן וואַסער צוזאַמען, אָבער זיינע זשאַברעס האָבען, אויסער די בלעטעלעך, אויך טאָוועלעך אָנגע־פיקעוועט מיט ציינדעלעך, וואָס בילדען אַ מין זייהער. דאָס אַריינגע־שלונגענע וואַסער רינט־דורך דורכ'ן זייהער, אָבער די קרעבסעלעך ווע־רען פערהאַלטען (פערגלייך מיט'ן פיש־ביין פונ'ם וואַלפיש, זעה צווייטען טייל זאָאָלאָגיע).

די הערינג אונטערנעהמען אויך ווייטע וואַנדערונגען ביים וואַרפען ייער איקרע. די אייעלעך פונ'ם הערינג זענען שווערער פאַר'ן וואַסער

און פֿאַלען אַראָב צום גרונד. אין אָפֿענעם ים וואָלטען זיי אַריינגעוואונקען אינ'ם שליאַם און וואָלטען דאָרטען אומגעקומען. דעריבער זוכען די הערינג אַזים ביים וואַרפען איקרע אַזעלכע ערטער נעבען ברעג, וואו עס איז נישט טיעף און האָט אַ האַרטען גרונד, אָדער זיי געהען אויך אַריין און די טייכען, דאָרטען בעקומען די אייעלעך מעהר וואַרימקייט און מעהר פֿרייע לופֿט, וואָס איז נויטיג צו זייער ענטוויקלונג. צו אַזעלכע גינסטיגע ערטער קלייבען זיך צונויף יעדעס יאָהר געדיכטע מאַסען פֿון הערינג. די אונטערשטע הערינג שפאַרען אַרויף די אויבערשטע, און אַ פֿישעל, וואָס פֿאַלט אַריין צווישען זיי, קאָן אַרויסגעשטופּט און אומגעקעהרט ווערען פֿון וואַסער.

אָט די וואַנדערונגען פֿון די הערינג וואָרט אָב דער מענש און פֿערוואָרפֿט אויף זייער וועג זיינע נעצען. יעדעס יאָהר פֿאַנגט מען אונ־געפֿעהר 10,000 מיליאָן הערינג. און די אונגעהויערע צאָהל איז, לויט די אויסרעכנונג פֿון ספּעציאַליסטען, בלויז 1%—2% פֿון דער גאַנצער מאַסע הערינג, וואָס שווימען דורך. אָבער נאָך אין גרעסערע מענגען, ווי דער מענש, פֿערטיליגט זיי דער שטאָקפֿיש, דער האַי־פֿיש, דעם ים־הונד און די ים־פֿויגלען. הייגט וויפֿיעל מוז שוין זיין הערינג אין ים!!

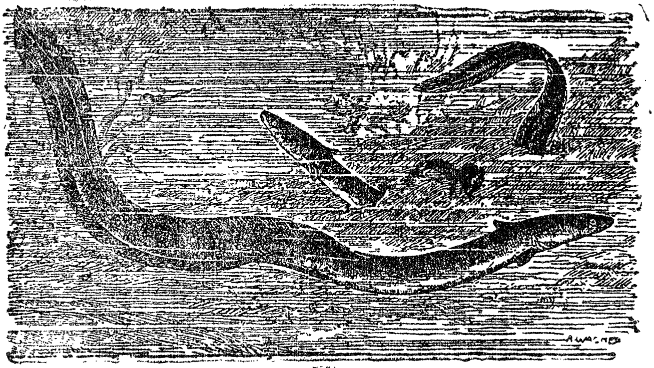
אין רוסלאַנד, פֿון קאַספּישען ים, געהען די הערינג אַריין אין גרויסע מתנות אין וואָלגא, און פֿון שוואַרצען און אַזאָווישען ים — אין דניעפּער און אין דאָן.

אין מיטעל־אייראָפּאַ און אין צפון־אייראָפּאַ איז דער הערינג יעדערן בעקאַנט, אויב נישט אין פֿרישען צושטאַנד, אָבער וועניגסטענס געזאַל־צען, געריזיכערט אָדער מאַרינירט. אינ'ם האַנדעל אונטערשיידט מען פֿיעל סאָרטען הערינג. מען בעצייכענט מיט בעזונדערע נעמען די יונגע הערינג, וואָס האָבען נאָך נישט געוואָרפֿען קיין איקרע, די דערוואַקסענע— פֿאַר'ן וואַרפֿען איקרע (דאָס איז דער בעסטער סאָרט), און — נאָכ'ן וואַרפֿען איקרע (אַנ'ערגערער סאָרט) א. ז. וו.

צוזאַמען מיט'ן הערינג טרעפֿט מען שטענדיג דעם שפּראָט, (זעה בילד 25), וועלכער געהט אין האַנדעל דערהויפּט געריזיכערט, אונטער'ן נאָמען „קיעלער שפּראָטען”. מען פֿאַנגט איהם אין באַלטישען און אין דייטשען ים. און מיטעללענדישען ים און ביי די דרום־מערב'דיגע ברעגען פֿון אייראָפּאַ בעגעגענט מען די סאַרדינע, וועלכע קומט אין האַנדעל מאַרינירט, געזאַלצען און איינגעמאַכט אין אָליווען־עהל. אין דיזעלבע

ימים לעבט דער אַנטשאַאוס, אין געזאַלצענעם צושטאַנד הייסט ער הילקע, און מאַרינירט הייסט ער אַנטשאַאוס.

דער פלוס־אַאַל (угорь) (בילד 26). — ער איז איינער פון



בילד **26** — דער פלוס־אַאַל.

די וויכטיגע עסבאַרע פיש, זיין קערפער איז לאַנג (ביז $1^1/_2$ מעטער) אין דער פאָרם פון אַ שלאַנג. ברוסט־פלאַם־פעדערן האָט ער כלל נישט און זיין עק־פלאַם־פעדער איז לאַנג און שמאָל. ער האָט, ווי אַלע פיש וואָס לעבען אויפ׳ן גרונד, אַ טונקעלען קאָליר, עהנליך צו דער קאָליר פונ׳ם גרונד. ביי־טאָג ליעגט ער אויפ׳ן גרונד און פערגראָבט זיך אין שליאַם, און ביי נאַכט געהט ער אַרויס אויף רויב. זיינע נאַהרונג בעשטעהט פון אינזעקטען, ווערים און קליינע פישלעך, און אַמאָל אויך פון פגרים, זיין מויל האָט ציינער און קאָן זיך ברייט עפענען. ער בעוועגט זיך, קריכענדיג זיך ווי אַ שלאַנג, אָבער צו לאַנגזאַם פאַר אַ רויב־פיש. דעריבער זוכט ער זיינע נאַהרונג אויפ׳ן גרונד אונטער די וואָרצלען פון פלאַנצען, וואו ער קען אַריינקריכען צוליעב זיין דינעם קערפער.

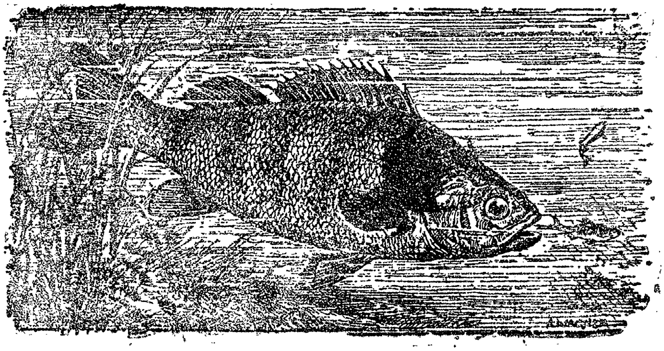
אין הערבסט, בשעת ער דאַרף וואַרפען איקרע, פונ׳ם פלוס אין ים אַריין. אַנדערע פיש (דער הערינג, דער לאַקס), זענען זיך נוהג געוועהנליך פערקעהרט. די אייעלעך פון פלוס־אַאַל זענען לייכטער ווי וואַסער, און זיי ענטוויקלען זיך שווימענדיג אויף דער אויבערפלאַך פונ׳ם ים פון די אייעלעך געהען נישט אַרויס קיין פאַרטיגע אַאַלען; זייערע קינדערלעך מאַכען דורך אַ מעטאַמאָרפאָזע (אַ פערוואַנדלונג): פון די אייעלעך קריכען אַרויס לאַרווען, וואָס זענען נישט

עהנליך צו זייערע עלטערן. זיי זענען לאַנגע, דינע, דורכזיכטיגע פישע־
לעך ווי גלאָז, וועלכע פערוואַנדלען זיך מיט דער צייט אין אמת'ע
אַאַלען. אין פריהלינג געהען די יונגע אַאַלען פונ'ם ים איי די פלוסען
אַריין עטליכע מיליאָנען שטיקלעך אויף אַמאָל.

צו איהם געהערט דער ים־אַאַל און די מורענאַ (ביידע
אינ'ם מיטעללענדישען ים). דאָס פלייש פון דער מורענא איז געווען
זעהר געשעצט ביי די אַלטע רוימער. און די לעגענדע דערצעהלט, אַז
זיי פלעגען קאָרמענען די מורענאַ מיט דעם פלייש פון זייערע שקלאַווען.
איהרע ציינער זענען זעהר שאַרף און קענען מאַכען אַ געפעהרליכע
וואונד.

אין די פלוסען פון טראָפּישען דרום־אַמעריקאַ לעבט אַנ'עלעק־
טרישער אַאַל, אויף זיין עק איז פאַרהאַן אַ עלעקטרישער אָרגאַן,
וואָס בעטויבט די פיש און אַמפיביען, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך,
אָבער ער איז אויך געפעהרליך פאַר'ן מענשען און פאַר גרויסע בהמות.
פערד, צ. ב., קענען פערליערען פון זיין עלעקטרישען שלאַג די פעהיג־
קייט זיך צו בעוועגען און דערטרונקען ווערען.

דער באַרש (בילד 27). ער לעבט אין ריינעם וואַסער און



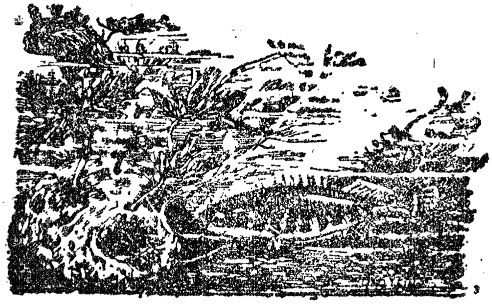
בילד **27** — דער אָקון.

פיהרט, ווי דער העכט, אַ רויבער־לעבען. דעריבער איז ער אין פיעל
הינזיכטען עהנליך צום העכט, צ. ב. אין קאָליר, אָבער זיין קערפער
איז פלאַטשיגער ביי די זייטען. זיין רויב לויערט ער אָב אויפ'ן זעלבען
שטייגער ווי דער העכט, שטעהענדיג אונבעוועגליך צווישען די וואַסער־

פלאַנצען און זיך אַרויפוואַרפענדיג ווי אַ פייל אויף זיין אונפאָרזיכטיגען קרבן. ווען מען לאָזט שווימען אַ באַרש פריהער אין אַ טונקעלער כלי מיט וואַסער דערנאָך אין אַ העלער, קאָן מען זעהן, ווי גיך ער קאָן ענדערן זיין קאָליר. גרויסע פיש דערוועגען זיך נישט געוועהנליך אָנצופאַלען אויף איהם, ווייל ער האָט אַ געפעהרליכען כלי־זין אין די שפּיציגע שטאַכלען פון זיין ערשטער רוקען־פלאָס־פעדער און אין זיינע שטעכעדיגע קיעמען־דעקלעך.

דער העכט־באַרש (Судакъ) איז זעהר עהנליך אויף דעם באַרש. (ער דערגרייכט די לענג פון $1\frac{1}{2}$ מעטער), אָבער זיין פאָרם איז אַ גלייכע. ער לעבט אין טייכען און אָזערעס. זיין פלייש איז זעהר געשעצט.

דער שטאַכעל־פיש — דאָס קליינע פישעל איז זעהר פערשפּרייט אין זיסע וואַסערן און אין ים. ער האָט אַ זילבערנע קאָליר. ער איז בעוואָפענט מיט שפּיציגע שטאַכלען, וואָס רעטען איהם פון פיינד, אַפילו פון העכט. (בילד 28). דעריבער פערמעהרט ער זיך זעהר פיעל, און אַמאָל בעווייזען זיי זיך מאַסענהאַפט. דער זכר מאַכט זיך אַ נעסט פון גראָז



בילד 28 — דער שטאַכעל־פיש.

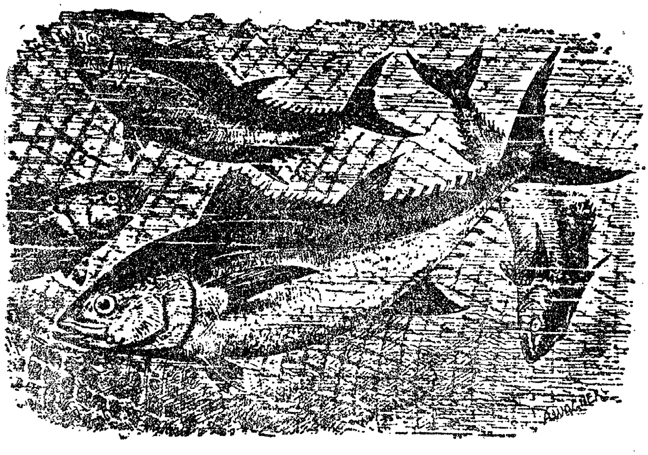
און וואַסער־פלאַנצען און לאָזט עטליכע נקבות לעגען דאָרטען אייער. יעדער נקבה לעגט בלויז עטליכע אייער, דאָס איז וואונדערבאַר ווייניג אין פערגלייך מיט אַנדערע פיש. אָבער דערפאַר ענטוויקלען זיך די אייער אין פולער זיכערהייט, ווייל דער זכר בעשיצט מיט זיינע שטאַכלען נישט בלויז די אייער נעגען אַנדערע רויב־פיש, אָבער אויך די קליינע פישעלעך, ביז זיי זענען אין שטאַנד פריי צו שווימען. דאָס איז אַ מערקווירדיגער פאַל ביי פיש, אַז עמיצער זאָל אַזוי בעוואָהרענען די קינדערלעך, ווי דער שטאַכעל־פיש.

דאָס ים־פערדעל — דאָס איז אַ מערקווירדיגער פיש (בילד 29). זיין קערפּער שטעהט אין וואַסער און איז בעדעקט מיט שטאַכלען און

בילד **29** — דאָס ים-פֿערדעל, אַ זכר, מיט די קינדערלעך, וואָס זענען נאָר וואָס אַרויסגעקראָכען פֿון זיין זעקעל.

פֿיקעלעך. זיין משונה׳דיגער קאָפּ מיט זיין פֿערדרעהטען עק אָהן אַ פֿלאָס-פֿעדער מאַכען זיין אויסזעהן נאָך מעהר משונה׳דיג. בשעת ער שטעהט אונבעוועגליך צווישען די וואַסער-פֿלאַנצען, איז שווער איהם צו בעמערקען. ער זאָרגט זיך וועגען די קינדער נאָך מערקווירדיגער ווי דער שטאַכעל-פֿיש. דער זכר האָט אויפֿ׳ן בויך אַ מין זעקעל, אין וועלכען ער טראָגט די אייער, וואָס די נקבה לעגט, און אינ׳ם זעקעל ענטוויקלען זיך די יונגע פֿישעלעך.

דער טהון — ער לעבט אין מיטעללענדישען ים (בילד 30). זיין

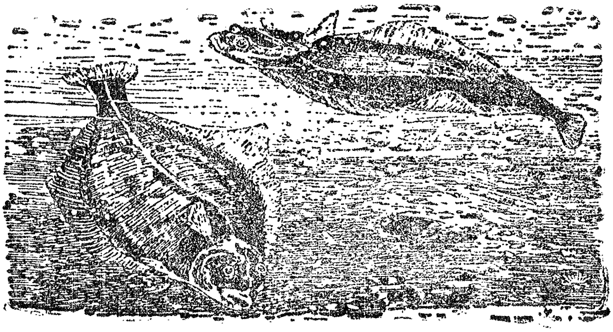


בילד **30** — די טהונען אינ׳ם נעץ.

לענג איז ביז 4 מעטער און ער וועגט ביז עטליכע הונדערט קילאָגראַם. אין פֿריהלינג ביי וואַרפֿען איקרע דערנעהנטערט ער זיך צום ברעג. צו דער צייט חאַפּט מען איהם אין אַ גרויסער צאָהל. זיין פֿלייש געברויכט מען פֿריש, אָדער געזאַלצען, אָדער געטריקענט. עס ווערט לייכט פֿערדאָרבען און דאַמאָלס איז עס זעהר גיפֿטיג.

צווישען די ווייניגע מינים פיש, וואָס זענען פעהיג צו פערלאָזען דאָס וואַסער אויף אַ קורצע צייט, איז בעזונדערס מערקווירדיג דער **פליהענדיגער פיש**. אויסערליך זעהט ער אויס ווי אַ הערינג. אָבער זיינע ברוסט־פלאָס־פעדערן זענען זעהר גרויס און בילדען אַ מין פליגלען. ווען דער פיינד פערפאָלגט איהם, גיט ער אַ שטאַרקען קלאַפּ מיט'ן עק אָן וואַסער, שפּרינגט אַרויס זעהר הויך און פליהט אַזוי אין דער לופט אַ שטרעקע פון 200 מעטער. ער טרעפט זיך אין די ימים פון וואַרימען און מעסיגען גאַרטעל.

די בוטע (камбала, פלאָנדערקע) -- (בילד 31). זי איז משונה'דיג



בילד **31** — די בוטען. צווישען די צוויי וואָס שווימען זעהט מען די אויגען פון אַ דריטע, פערגראָבען אינ'ם זאַמד.

פון אַנדערע פיש. איהר קערפּער איז פלאַטשיג און איהר קאָפּ איז צו־ וואַמענגעדריקט אַזוי, אַזביידע אויגען ליעגען פון איין זייט.

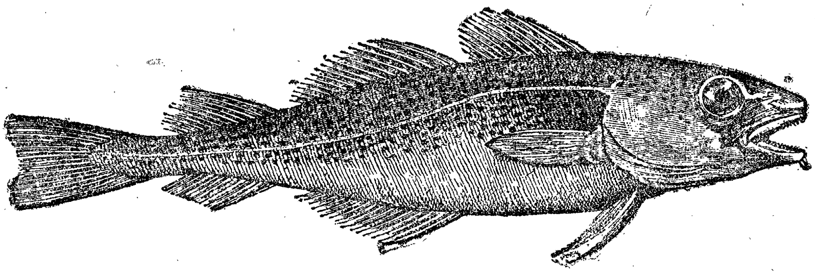
די בוטע ווייזט אונז אַ קלאָרען ביישפּיעל, ווי די פאָרם פון אַ פיש ענדערט זיך אונטער דעם איינפלוס פון זיין לעבענס־אַרט. די יונגע בוטע האָט אַ געוועהנליכע רעגעלמעסיגע פאָרם. בלויז איין אויג ליעגט אַ ביסעל העכער ווי דאָס אַנדערע. דערנאָך לאָזט זי זיך אַראָב אונטען און בלייבט ליעגען אויף איין זייט אויפ'ן גרונד פונ'ם ים. ווי זי וואַקסט ווייטער, רוקט זיך איבער דאָס אויג, וואָס איז געלעגען אונטען, ביסלעכ־ ווייז אויף די אויבערשטע זייט און צוליעב דעם אונרעגעלמעסיגען וואַק־ סען ווערען דער קאָפּ און דער מויל פערקרימט אויף שטענדיג. ליעגענ־ דיג אַזוי אויף איין זייט, קאָן די בוטע קוקען אויף אַרויף מיט ביידע אויגען. די קאָליר פון דער אונטערשטער זייט האָט איצט מעהר קיין בעדייטונג נישט פאַר'ן פיש און ווערט בלאַס; פערקעהרט, די אויבערשטע זייט בעקומט די קאָליר פונ'ם גרונד, אויף וועלכען זי ליעגט, אַזוי אַז

עס איז שווער זי צו בעמערקען. ווען זי שווימט אַריבער אין אַנ׳אַנדער אָרט, קאָן זי אין אַ קורצע צייט אָנפּאַסען איהר קאָליר צום נייעם גרונד. זי עסט ווערים, ראַקעס, מושעלן. זי האָט נישט קיין שווים־בלאָז, דעריבער שווימט זי שווער אַרויף אויבען, אָבער זי שווימט ווייניג, זי ליעגט געוועהנליך אויפ׳ן גרונד, זיך פּערגראָבענדיג אין זאַמד, און לויערט אויף איהר רויב.

אין דייטשען און אין באַלטישען ים איז די בוטע דער הויפּט־געגענשטאַנד פון׳ם פיש־פאַנג.

חוץ דער בעשריבענער בוטע, האָט אויך אַזאַ פלאַטשיגען קערפּער און פיהרט אויך אַזאַ לעבען דער גרויסער רהאָמב אָדער **טורבאָ**. ער דערגרייכט ביז 2 מעטער. זיין הויפּט־נאַהרונג זענען פיש. דעריבער שווימט ער בעסער ווי די בוטע.

דער שטאָק־פיש (треска), (בילד 32). צווישען אַלע אוצרות



בילד **32** — דער שטאָק־פיש.

וואָס דער רייכער ים גיט דעם מענשען, פערנעהמט דעם ערשטען פּלאַץ דער שטאָק־פיש. ער טרעפט זיך אין אַלע טיילען פון אַטלאַנטישען אָקעאַן און אין די צפון׳דיגע טיילען פון ימים, וואָס גרענעצען זיך מיט איהם. מען אונטערשיידט געוועהנליך צווייערליי פאָרמען שטאָק־פיש (אַזוי ווי ביי הערינג) — דער ים שטאָק־פיש און דער ברעג שטאָק־פיש. דער ערשטער טרעפט זיך אין אקעאן און אין דייטשען ים, דער צווייטער אויך אין באַלטישען ים. הגם אין די אייראָפּעאישע ימים געפינען זיך שטאָק־פיש פון ביידערליי פאָרמען, אָבער די מענגע פיש, וואָס מען פאַנגט דאָרטען, איז אונבעדייטענד, אין פערגלייך מיט די מאַסען פיש, וואָס מען פאַנגט יעדעס יאָהר ביי די ברעגען פון די לאָפאָדען־אינזלען, בעזונדערס ביי ניו־פאונדלאַנד און ביי דעם מורמאַנישען ברעג. אין די וואַסערן ביי

יענע ברענען קלויבען זיך צונויף יעדעס יאָהר אַ אונצעהליגע מענגע שטאָק־פיש. צו יענער צייט קומען דאָרטען טויזענדער פישער.

פאַרוואָס קלויבען זיך צונויף אַזוי פיעל שטאָק־פיש אין יענע ער־טער? — נישט צו וואַרפען איקרע, ווי די הערינג. זייערע אייער זענען לייכטער פאַר וואַסער, ווייל זיי ענטהאַלטען אַ סך פעטס, און שווימען פון אויבען. די נקבה וואַרפט איקרע גאַנצע מיליאָנען, אין אָפענעם ים, און זיי ענטוויקלען זיך אויף דער אויבערפלאַך פון וואַסער דורך דער זון. אָבער די שטאָק־פיש קומען אין יענע ערטער צוליעב אַן׳אַנדער ציעל: זיי געפינען דאָרטען רייכע נאַהרונג אין איבערפלוס.

זייער נאַהרונג בעשטעהט ביי די לאָפאָדען דערהויפט פון הערינג, און ביי ניו־פאַונדלאַנד־פון אַ לאַקס־אַרטיגען פיש. אַט דיביידע מינים פיש, דער הערינג און דער מין לאַקס, קלויבען זיך צונויף אין יענע ערטער אויך צוליעב דעמזעלבען צוועק: אין אַט דער צייט ווימעלט דאָרט דאָס וואַסער פון קרעבסלעך, וועלכע בילדען די הויפט־נאַהרונג פון די הערינג און פון דעם לאַקס־אַרטיגען פיש.

דער שטאָק־פיש איז אַ גרויסער, שטאַרקער רויב־פיש, דער ים־שטאָק־פיש איז ביז $1\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג און וועגט דורכשניטליך 20 קילאָגראַם. דער ברעג־שטאָק־פיש איז בלויז אַרום $\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג און וועגט 2—4 קילאָגראַם. ער שווימט זעהר שנעל, ער האָט דריי רוקען־פלאָס־פעדערן און צוויי אַנוס־פלאָס־פעדערן. זיין מויל האָט אַ סך קליינע ציינער. אונטערן מויל האָט ער אַ וואָנסע (ווי דער קאַרפ).

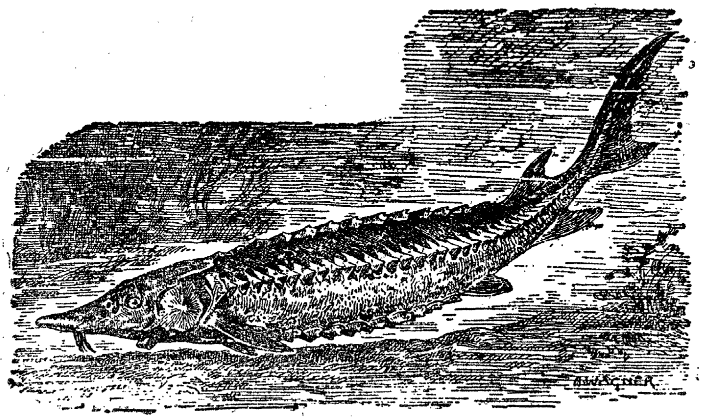
דאָס פלייש פון שטאָק־פיש ווערט געטריקענט אָדער געזאַלצען אין טונען. דאָס איז די הויפט־שפייז פון די איינוואָהנער פון די צפון־לענדער. פון זיין לעבער מאַכט מען דעם בעסטען פיש־עהל, זיין קאָפּ און זיינע איינגעווייד ווערען פעראַרבייט אין אַ טייערען מיסט פאַר פעלדער, וואָס איז בעקאַנט אונטערן נאָמען פיש־גואַנאָ.

2-טע אבטיילונג — די עמאַל־שופּען־פיש.

אַהער געהערען פיש מיט שופּען אין פאָרם פון דיקע ביינערנע טאָוועלעך, וואָס זענען בעדעקט מיט אַ פלאַסט עמאַל, אַזוי ווי אונזערע ציינער. אין די אַלטע און מיטעלע געאָלאָגישע פעריאָדען פון דער ענט־וויקלונג פון די בעלי־חיים אויף דער ערד איז די דאָזיגע אָבטיילונג

געוועזן זעהר רייך אין פערשידענארטיגע פארמען, און אין פאסילען־צו־
שטאנד (ד. ה. פערשטיינערטע איבערעשטען פון די גאר פארצייטיגע,
בעלי־חיים, וואס זענען שוין לאנג אויסגעשטארבען) געפינט מען רעש־
טען פון אזעלכע פיש, וואס זענען בעדעקט מיט א פאנצער פון שטארקע
ביינערנע טאוועלעך. זיי האלט מען פאר די עלטעסטע פון אלע ווירבעל־
בעלי־חיים, וועלכע מיר קענען. אבער איצט איז פון זיי געבליבען ווע־
ניג מינים, און אלע לעבען זיי אין צפון־האלב־קוגעל.

דער דייטשער שטער (Осетръ) (בילד 33) — דער מין לעבט



בילד 33 — דער שטער.

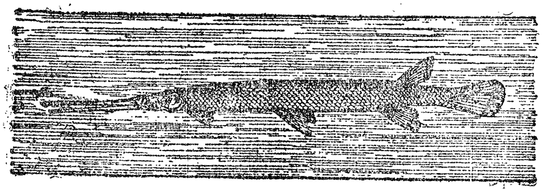
אין אלע אייראפעאישע ימים, חוץ אין שווארצען און אין באלטישען ים.
(דארט לעבט אנ׳אנדער מין שטער). ווארפען איקרע געהען זיי אוועק
אין די פלוסען (זעה „לאקס"). דער אינערליכער סקעלעט פון אלע שטער־
פיש איז פון קנארפעל, אבער זייער קערפער איז בעפעסטיגט דורך ביי־
נערנע שילדלעך, וועלכע בעקליידען די הויט און וועלכע זענען בעדעקט
מיט א פלאסט עמאל, אזוי ווי אונזערע ציינער. די עק־פלאס־פעדער איז
נישט סימעטריש: די אויבערשטע העלפט איז א סך גרעסער, נישט ווי
ביי די פיש מיט א ביינערנעם סקעלעט. דער שטער שפירט־אויס זיין
נאהרונג אין זאמד און אין שלאם פונ׳ם ים מיט דער הילף פון זיינע
וואנסען. זיין נאהרונג בעשטעהט פון ווערים, לארווען פון אינזעקטען
און קליינע פישלעך. זיין מויל אהן ציינער קאן זיך אויסציהען ווי א
רעהריל. זיין איקרע געהט אין האנדעל.

די בעסטע איקרע, אדער קאוויאר, איז די רוסישע, וואס מען
בעקומט פון דעם הויזען (бѣлуга). דאס איז א מין שטער, וואס

לעבט אין שוואַרצען און קאַספּישען ים און אין די פֿלוסען, וואָס פֿאַלען אין די ימים אַריין. ער איז ביז 9 מעטער לאַנג און וועגט ביז 75 פּוד. פֿון זיין שווים־בלאָז (ווי אויך פֿון אַלע שטער־פֿיש) אַרבייט מען אויס פֿיש־קליי.

אין די רוסישע וואַסערן געפֿינט זיך אויסער דעם הויזען נאָך פֿיער אַרטען שטער־פֿיש, וועלכע געפֿינען זיך בלויז אין רוסלאַנד: דער רוסישער שטער, די סעווריוגא, דער שיפּ און דער שטערלעט (стерлядь). די ערשטע פֿיער פֿיש געהען אַריין פֿון ים אין די פֿלוסען בלויז צייטווייליג צו וואַרפֿען איקרע, אָבער דער שטערלעט — איינער פֿון די טייערסטע פֿיש — לעבט שטענדיג אין די פֿלוסען.

דער שנאָבעל־פֿיש. — אין די פֿלוסען פֿון צפֿון־אַמעריקאַ לעבט אַ מין פֿיש, וואָס זיין סקעלעט איז דאָס רוב פֿערביינערט, אָבער זיין



בילד **34** — דער שנאָבעל־פֿיש

קערפּער איז בעדעקט מיט עמאַל־שופּען. זיין גרויסער מויל איז ווי אַ לאַנגער שנאָבעל, און מיט שטאַרקע ציינער. ער איז $1\frac{1}{2}$ מעטער לאַנג. זיין מויל און זיין לאַנג אויסגעצויגענער קערפּער ווייזט, אַז ער איז אַ רויב־פֿיש (בילד 34).

3־טע אַבטיילונג — די דאָפּעלט־אָטעמענדע פֿיש.

אין אויסטראַליען, אַפֿריקאַ און בראַזיליען טרעפֿט מען מערקווירדיגע פֿיש, וועלכע מען בעטראַכט פֿאַר „לעבעדיגע פֿאָסילען“. זייערע קרובים, וואָס האָבען בעוואוינט די וואַסערן אין לענגסט־פֿערגאַנגענע צייטען, זענען שוין לאַנג אויסגעשטאָרבען. דער הינטערשטער טייל פֿון זייער קערפּער, וואָס איז בעדעקט מיט שופּען, איז אַרומגערינגעלט מיט איין פֿלאָס־פֿעדער. זייער סקעלעט איז אויך אַ קנאָרפּעליגער, אָבער הגם זיי אָטעמען מיט זשאַברעס ווי אַלע פֿיש, אָבער זייער שווים־בלאָז איז פֿער־

איינגט מיט׳ן מויל און זיי קענען אָטעמען די פרייע לופט אַזוי ווי מיט לונגען. דעריבער זענען אויך זייערע נאָזלעכער נישט פערשלאָסען ווי ביי אַלע פיש, אָבער זיי עפענען זיך אינ׳ם מויל, אַזוי ווי ביי אַלע בעלי־חיים, וואָס אָטעמען מיט לונגען. דעריבער בעטראַכט מען די דאָזיגע מינים פיש ווי אַ איבערגאַנגס־פאָרם צווישען פיש און אַמפיביען. אָט די דאָפעל־טע אָטמונג מיט זשאַברעס און מיט לונגען איז פאַר זיי זעהר נוצליך, ווייל זיי לעבען אין וואַסערן, וועלכע ווערען אויסגעטריקענט אין זומער.

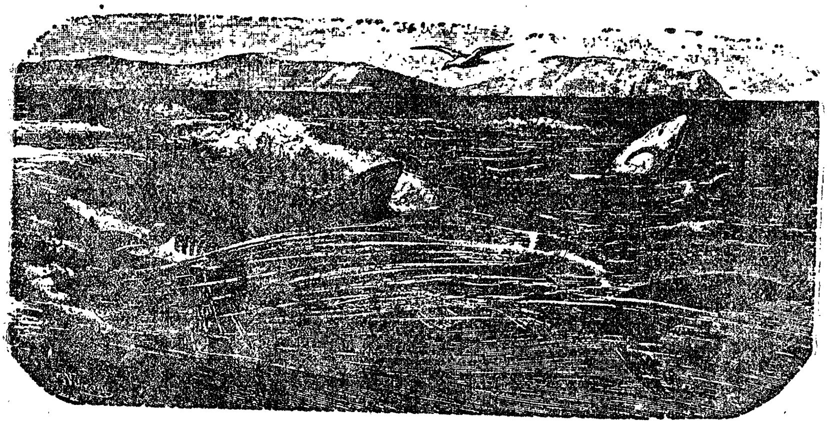
דער אויסטראַליש ער צעראַטאָד — ביז 2 מעטער לאַנג. ער לעבט אין נישט טיפע שליאַמיגע וואַסער. אָפט געהט ער אַרויף אויף דער אָבערפלאַך און לאָזט אַרויס די פערדאָרבענע לופט פון זיינע לונגען, און ציהט אַריין פרישע לופט. ווען דאָס וואַסער טריקענט אויס, קלייבען זיך אַלע צונויף אין אַ גרוב פונ׳ם טייך, וואו עס בלייבט וואַסער. פון אַזוי פיעל פיש ווערט דאָס וואַסער אין גרוב פערדאָרבען, דעריבער איז פאַר זיי זעהר נוצליך, וואָס זיי קענען אָטעמען מיט לונגען די פרייע לופט.

אין אַפריקאַ לעבט אַזאַ מין פיש, וואָס פערגראָבט זיך אינ׳ם שליאַם, איידער דאָס וואַסער טריקענט אויס. זייער לופט־בלאָז איז געטיילט אויף אַ רעכטע און אַ לינקע העלפט (ווי די לונגען). דער שליאַם, וואו זיי פער־גראָבען זיך, ווערט צונויפגעקלעבט מיט אַ שליים, וואָס זיי שיידען־אויס פון זייער קערפער. דער שליים ווערט פערהאַרטעוועט פון היץ, און דער פיש איז דאַן ווי איינגעשלאָסען אין אַ האַרטען קאַפסעל, אָדער קאָקאָן. דאָרטען בלייבט דער פיש אין אַ שלאָף־צושטאַנד, ביז די רעגענס פילען ווידער אָן דעם טייך, דאַן וואַכט ער אויף. אַזעלכע קאָקאָנס מיט די פיש, וואָס זענען איינגעשלאָסען אין זיי, ברענגט מען אין אייראָפּאַ, און אַז מען לעגט זיי אַריין און וואַסער, געהט דער פיש אַרויס פון קאָקאָן.

4־טע אבטיילונג — די האַי־פיש (акулы)

דאָס זענען שטאַרקע גרויסע רויב־פיש, וועלכע געפינען זיך אין די ימים פון די וואַרימע און מעסיגע לענדער. אין דייטשען און אין באַלטי־שען ים זענען זיי נישטאָ, זייער סקעלעט איז אַ קנאָרפּעלדיגער. אַזאַ סקעלעט וואָלט געווען אונמעגליך פאַר אַ חיה, וואָס לעבט אויף דער ערד, ווייל ער וואָלט נישט געקענט טראָגען אַזאַ גרויסען קערפער, אָבער פאַר וואַסער־בעלי־חיים איז דאָס מעגליך, ווייל דאָס וואַסער האַלט אונטער

דעם קערפּער. די האַי־פיש האָבּען נישט קיין דעקלעך אויף די זשאַבּרעס, ווי בּיי די פיש מיט אַ בּיינערנעם סקעלעט. אויף די זייטען פוּנ׳ם קאָפּ זעהט מען צו פינף שפּאַלטען (בּילד 35). דאָס זענען די שפּאַלטען פון די



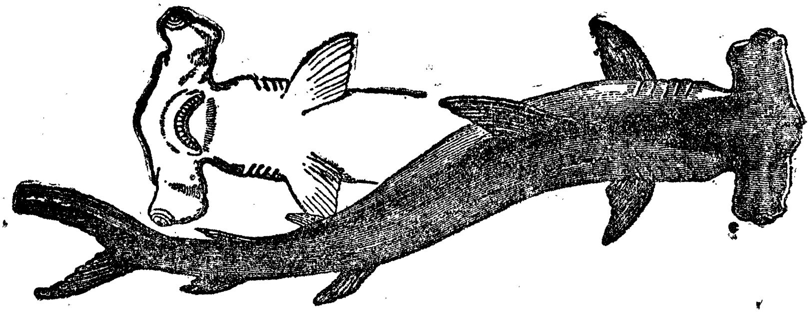
בּילד **35** — דער האַי־פיש

זשאַבּרעס, וועלכע ליעגען פערבּאָרגען אין בּעזונדערע זעקלעך. דער שאַרבּען איז אויסגעצויגען נאָך פאָרענט, און דעם מויל קומט אויס צו ליעגען קווער אין דער אונטערשטער זייט קאָפּ. אין מויל זיצען פיעל רייהען שאַרפע ציינער ווי מעסערס, וועלכע קענען צובּייסען אפילו אַ מענשען. זיינע אויגען האָבּען (נישט ווי אַלע פיש) צוויי אויגען־לעפּעלעך און אויך אַ דריטען בּעוועגליכען אויגענלעפּעלע, אָדער בּלינץ־הייטעל. דער האַי־פיש שווימט נאָך די שיפען, אויף צו חאַפּען די קיכ־אָבּפאַלען, וואָס מען וואַרפט אַרויס פוּנ׳ם שיף. צוליעב זיין גרויס און שטאַרקייט איז ער אַ געפעהרליכער געגנער פאַר די גרויסע ים־פיש. ער בּעפאַלט אויך דעם מענשען.

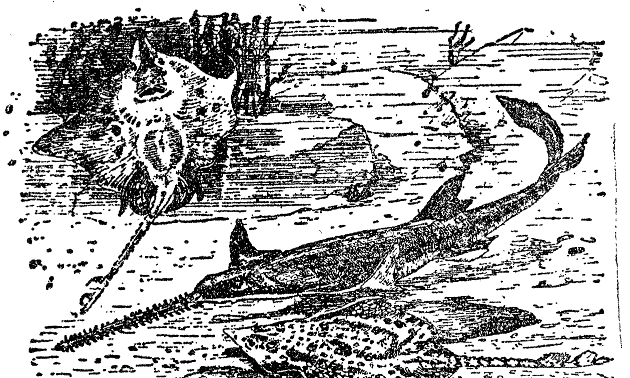
די האַי־פיש לעגען אַ סך ווייניגער אייער ווי די בּיינערנע פיש, אָבּער זייערע אייער זענען זעהר גרויס און שטאַרק. אָבּער עס זענען פאַראַן מינים האַי־פיש, וואָס לעגען נישט קיין אייער אין וואַסער. צ. בּ. דער בּלויער האַי־פיש. בּיי זיי ענטוויקעלט זיך דאָס איי אין קערפּער פון דער מוטער, וועלכע געבּערט דעריבּער אַ לעבּעדיג קינד.

צווישען די האַי־פיש, וועלכע מען האַלט אין אַקוואַריום, טרעפט מען אָפט דעם ים־קאָטער, בּיז 1 מעטער די לענג. ער איז דער גרויסער שונא פון די פישער, ווייל ער צורייסט און ראַבּירט אויס די נעצען.

אין די וואַרימע ימים טרעפֿט מען אַ משונה'דיגען פיש — דער האמער־פֿיש, ביז 4 מעטער די לענג. דער יונגער פֿיש האָט אַ געוועהנליכען קאָפּ, אָבער דערנאָך ציהט זיך דער קאָפּ אויס און בעקומט אַ פֿאָרם פֿון אַ האמער (בילד 36).



בילד **36** — דער האמער־פֿיש.



בילד **37** — די ראָכען און דער זעג־פֿיש.

אַ משונה'דיגע פֿאָרם האָט אויך דער זעג־פֿיש (בילד 37), ביי וועלכען דער מויל איז לאַנג אויסגעצויגען, און פֿון ביידע זייטען בעזעצט מיט ציינער.

נאָהענטע קרובים פֿון די האַי־פֿיש זענען די ראָכען (скаты) — זיי לעבען אויך אויפֿ'ן גרונד פֿונ'ם ים אַזוי ווי די בוטע. דעריבער איז זייער אויסערליכע פֿאָרם אַזוי ווי ביי דער בוטע. זייער קערפּער איז פּלאַטשיג, די אונטערשטע זייט בלייבט ווייס, און די אויבערשטע זייט בעקומט די

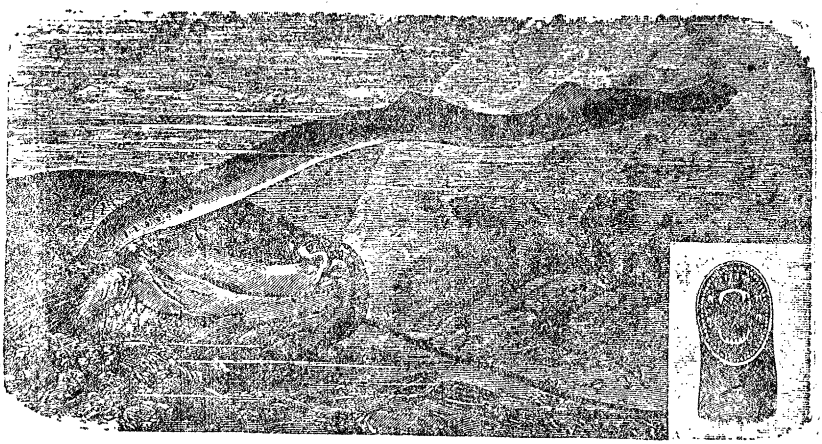
קאָליר פֿונ׳ם ים־גרונד. פֿינף זשאַבערס־שפּאַלטען זעהען זיך פֿון דרויסע און דער מויל איז אין דער קווער, אַזוי ווי ביי די האַי־פֿיש. וואַסער־צום אָטעמען ציהען זיי אַריין נישט דורכ׳ן מויל, ווי ביי אַלע פֿיש, נאָר דורך אַ לעכעל, וואָס געפֿינט זיך הינטער די אויגען, אַזוי ווי ביי דאָס רוב האַי־פֿיש (חוץ דעט בלויען האַי־פֿיש און נאָך עטליכע מינים).

אין מיטעללענדישען ים און אויך אין אַנדערע וואַרימע ימים לעבט אַ עלעקטרישער ראָכע, וועלכער האָט די טבע צו ענטוויקלען אַן עלעקטרישען שטראָם, אום זיך צו בעשיצען געגען פיינד און צו בעטויבען זיין רויב. זיין עלעקטרישער אָרגאַן ליעגט אויף ביידע זייטען פֿונ׳ם קאָפּ, און ער בעשטעהט פֿון אַ סך שטעהענדיגע זיילכעלעך, אַזוי, אַז דעם גאַנצען אָרגאַן קאָן מען פֿערגלייכען מיט אַ עלעקטרישער באַטאַרייע פֿון אַ גאַנצער רייהע פֿון עלעמענטען (זעה דאָס בוך „פיזיק" פֿון אונזער פֿאָלקס אוניווערזיטעט, דאָס קאַפּיטעל „עלעקטריציטעט").

5־טע אבטיילונג — פיש מיט אקיילכדיגען מויל.

זייער סקעלעט איז קנאָרפּעליג, זייער ווירבעל־זייל איז נישט געגלידערט אין ווירבעלן, זאָנדערען ציעהט זיך ווי אַ פאָדעם.

די פֿלוס־בריקע (минога) (בילד 38) — זי לעבט אויפ׳ן גרונד פונ׳ם ים, דעריבער איז איהר קאָליר טונקעל אויפ׳ן רוקען. איהר קערפּער



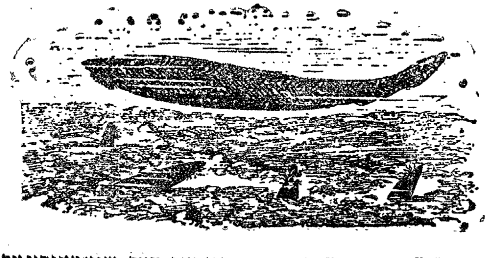
בילד **38** פֿלוס־בריקע, וועלכע זויגט זיך אָן אויף אַן׳אַנדער פֿיש. אונטען רעכטס — איהר רונדער מויל.

איז קיילעכדיג, ווי אַ וואָרים, און אָהן שופּען. ביים וואָרפֿען איקרע שווימט זי אַריין אין די פֿלוסען אַרויף־שטראָם. זי האָט נישט קיין ברוסט־ און בויך־פֿלאָס־פֿעדערן, נישט קיין שווים־בלאָז, דעריבער האַלט זי זיך אויף געוועהנליך אויפ'ן גרונד. ביים שווימען קרימט זי איהר קערפּער שלאַנגענאַרטיג, אַזוי ווי דער אַאַל, אָבער אין אַ שנעלען שטראָם בעוועגט זי זיך שפּרינגענדיג, און צווישען איין שפּרונג צום אַנדערן זויגט זי זיך אָן מיט איהר קיילעכדיגען מויל צו וואָס ס'איז, צו אַ שטיין אָדער צו אַן'אַנדער זאַך, אַזוי ווי אַ באַנקע. זי קאָן עסען אויך ווערים און אַנדערע קליינע וואַסער־בעשעפּענישען, אָבער זי ליעבט בעסער זיך צו דער־נעהרען מיט די זאַפטען פֿון אַנדערע ברואים, לעבעדיגע, אָדער טויטע. מיט איהרע ציינ'ער בייסט זי דורך זייער הויט און זויגט אויס זייער בלוט און אַנדערע זאַפטען.

צווישען די אויגען ליעגט איין נאָז־לעכעל. הינטערן קאָפּ, פֿון יעדער זייט, זענען פֿאַרהאַן 7 לעכלעך, דאָס זענען שפּאַלטען פֿון די זשאַברעס. דעריבער רופט מען איהר אויף דייטש דאָס נייןֿ־אויג (דער מויל, די זשאַברעס און דאָס נאָז־לעכעל).

6-טע אבטיילונג — די לאַנצעטע.

די לאַנצעטע. — אינ'ם זאַמד ביים ברעג ים געפֿינט מען אַ משונה'דיג בעשעפּעניש, וואָס איז נישט בלויז דער נידעריגסטער פֿיש־אָרגאַניזם, נאָר ער שטעהט בכלל אויף דער לעצטער שטופּע פֿון דעם גאַנצען טיפּ ווירבעל־בעלי־חיים (בילד 39). זיין גאַנצער סקעלעט איז בלויז אַ קנאָרפּעלי־גער שנור. ער האָט נישט קיין שאַרבען, קיין האַרץ, קיין אויערן, קיין אויגען, ער האָט אַ קליין לעכעל אַלס מויל



בילד **39** — די לאַנצעטע. אונטער דער שווימענדיגער לאַנצעטע ליגען אייניגע יונגע לאַנצעטלעך פֿערגראָבען אינ'ם זאַמד.

און דערנעהרט זיך מיט מיקראָסקאָפּישע ברואים'לעך פֿון וואַסער.

ביז איצט האָבען מיר בעהאַנדעלט דעם ערשטען טיפּ פון די בעלי־חיים, וועלכער הייסט די ווירבעל־בעלי־חיים. מיר האָבען אָנגעהויבען פון דער ערשטער און העכסטער שטופע פון דעם דאָזיגען טיפּ, ד. ה. פון מענשען, און מיר האָבען זיך אַראָבגעלאָזען אַלץ נידעריגער און נידעריגער אויף דעם דאָזיגען לייטער, בעשרייבענדיג די בעלי־חיים, וואָס שטעהען אַלץ נידעריגער אין זייער גרעבי, איצט געהען מיר איבער צום צווייטען טיפּ בעלי־חיים.

צווייטער טיפּ.

די גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

אהער געהערען אינזעקטען, שפּינען און קרעבסען. זייער קערפּער איז אויך צווייזייטיג סימעטריש, אַזוי ווי ביי די ווירבעל־בעלי־חיים ד. ה. זייער קערפּער קאָן ווערען געטיילט אין דער לענג, אויף צוויי עהנליכע טיילען.

אינ׳ם קערפּער פון אַ אינזעקט, אַ שפּין אָדער אַ קרעבס, איז נישטאָ קיין האַרטער סקעלעט פון ביין אָדער פון קנאָרפּעל, ווי ביי די ווירבעל־בעלי־חיים. אָנשטאָט דעם איז זייער גאַנצער קערפּער בעדעקט מיט אַ אויסערליכער הויט־בעדעקונג, וועלכע איז ביי די אינזעקטען זעהר האַרט, ביי די שפּינען — ווייכער. דאָס איז זייער סקעלעט, וועלכער בעשיצט די אינערליכע אָרגאַנען און אָן וועלכען עס זענען בעפעסטיגט די מוסקעלן. דער פעסטער האָרנאַרטיגער שטאָף, פון וועלכען דער דאָזיגער סקעלעט איז געבילדעט, הייסט חיטין.

דער קערפּער פון די דאָזיגע בעלי־חיים איז דערום אָנגעטהון אין אַ פּאַנצער, אָבער כּדי דער קערפּער זאָל זיך קענען בעוועגען, בעשטעהט זייער סקעלעט פון בעזונדערע בעוועגליכע טיילען. די דאָזיגע האַרטע טיילען פון סקעלעט זענען פעראייניגט מיט אַ דין הייטעל און בעדעקען דעם קערפּער מיט אַ רייהע פון חיטין־ריינגען.

די פיס זענען אויך בעדעקט מיט אַ חיטין־הויט, און כּדי זיי זאָלען זיך קענען בעוועגען, איז זייער חיטין־סקעלעט אויך געגלידערט אין אַ

רייהע בעוועגליך־פעראייניגטע רינגען, דעריבער רופט מען דעם טיפ בעלי־חיים—די גליעדער־פיס־בעלי־חיים.

דאס נערוועז־סיסטעם ליעגט ביי זיי אויף דער בויך־זייט פונ'ם קערפער (זעה בילד 40). דאס בעשטעהט פון א רייהע נערוועז־קניפלעך, וועלכע זענען פעראייניגט איינס מיט'ן אנדערן דורך צוויי פאראלעלע נערוועז־שנירען. זייער אויסערליכעס אויסזעהן דערמאהנט א שטריק־לייטער. פון די נערוועז־קניפלעך געהען ארויס נערוועז־פעדעמלעך צו די פערשיעדענע ארגאנען.

דער בלוט־אומלויף. — זייער הארץ האט די פארם פון א רעהריל און ליעגט דאס רוב אויף דער רוקען־זייט. דורכ'ן צונויפציהען זיך פונ'ם הארצען ווערט אין קערפער אריינגעטריבען דאס בלוט, וועלכעס איז פארבלאז. דאס הארץ איז זעהר איינפאך, דעריבער פליסט דאס בלוט לאנגזאם און דאס ארטעריען־בלוט פערמישט זיך מיט דעם ווענען־בלוט, דעריבער ענטוויקעלט זיך אין זייער קערפער זעהר וועניג ווארימקייט. זיי געהערען אלזא צו די בעלי־חיים מיט נישט קיין בעשטענדיגער טעמפעראטור.

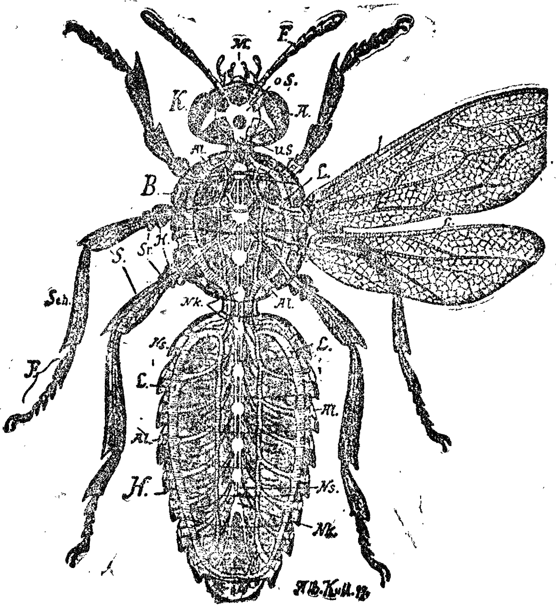
די פערמעהרונג. — אין דער ערשטער פעריאדע פון זייער ענטוויקלונג אונטערשיידען זיי זיך שטארק פון זייערע עלטערן, לויט זייער אויסערליכען אויסזעהן און זייער אינערליכען געבוי פונ'ם קערפער. ערשט נאך א רייהע פערוואנדלונגען אדער מעטאמארפאזען ענטוויקלען זיי זיך אינגאנצען. אבער אזוי ווי דער חיטין־פאנצער, אין וועלכען זיי זענען איינגעשמידעט, קאן נישט וואקסען, פאלט ער אראב ביי יעדער פערוואנדלונג און בילדעט זיך ווידער פון דאס־ניי, זיך צופאסענדיג צו דער נייער מעטאמארפאזע.

די גליעדער־פיס־בעלי־חיים ווערען געטיילט אין 4 קלאסען: די אינזעקטען, שפינען, פיעל־פיסיגע און קרעבסען.

ערשטע קלאס — די אינזעקטען.

לויט דער צאהל פון זייערע מינים שטייגען די אינזעקטען אריבער אלע איבריגע בעלי־חיים. סך הכל איז בעקאנט ארום 270,000 מינים בעלי־חיים און פון דער צאהל קומט אויס ארום 200,000 מינים אויף די אינזעקטען.

דער קערפּער פֿון אינזעקטען בעשטעהט פֿון דריי טייל (בילד 40) דער קאָפּ, די ברוסט און דאָס בייכעל. דער קאָפּ טראָגט אַ פּאָר וואָנ־סעס און דריי פּאָר מויל־אָרגאַנען. די ברוסט בעשטעהט פֿון דריי ריננען, וועלכע טראָגען יעדער צו פּאָר פֿיס, און דער צווייטער און דריטער רינג טראָגט אויך צו פּאָר פֿליגלעך. די מויל־אָרגאַנען, די פֿליגלען און די פֿיס דאַרפֿען האָבען אַ פֿעסטען שטיץ־פּונקט, דעריבער זענען די ריננען



בילד **40** — די טיילען פֿונ'ם קערפּער, אָטמונגס־און נערוועג־סיסטעמען ביי די אינזעקטען.

1) די טיילען פֿונ'ם קערפּער: K—דער קאָפּ; A—די אויגען; F—די פֿיהל־הערנער; M — די מויל־אָרגאַנען; B — די ברוסט (עס איז נאָך קענטיג די גרעניץ צווישען די דריי רינגען, פֿון וועלכע זי בעשטעהט) מיט דריי פּאָר פֿוס און דריי פּאָר פֿליגלען (די לינקע פֿליגלען זענען אויסגעלאָזען); Sch S, Sz, H בעצייכנען די טיילען פֿונ'ם פֿוס. E—די לאַפּקע מיט צוויי נעגע־לעך. H—דאָס בייכעל.

2) דאָס אָטמונגס־סיסטעם: L — די טראָכעען; Al—די סטיגמאַ'ס.

3) דאָס נערווען־סיסטעם: NK—די נערוועג־קניפּלעך; (Ns, os, ns' בעצייכנען די טיילען פֿון די נערווען)

פֿונ'ם קאָפּ, ווי אויך די ריננען פֿון דער ברוסט, צוזאַמענגעוואַקסען ווי איין האַרט קעסטעל. דאָס בייכעל בעשטעהט פֿון עטליכע ריננען, וועלכע זענען

קענטיג אָבגעטיילט איינער פֿון אַנדערן און טרייגען נישט קיין פֿיס, נישט קיין פֿליגלען.

יעדער פֿון די דריי ברוסט־רינגען טראָגט אַ פֿוס. אַלע פֿיס זענען געבויט אויף איין שטייגער. יעדער פֿוס בעשטעהט פֿון עטליכע טיילען. בשעת אַן אינזעקט קריכט אָדער לויפֿט, הויבט ער אויף ביי יעדען טריט 3 פֿיס צוגלייך: דער ערשטען און דעם דריטען פֿוס פֿון איין זייט און דעם מיטעלסטען פֿון דער אַנדערער זייט, און אַזוי אַרום ווערט זיין קערפּער שטענדיג אונטערגעהאַלטען פֿון די דריי אַנדערע פֿיס.

פֿון רוקען, פֿונ'ם צווייטען און דריטען ברוסט־רינג, געהען אַרויס געוועהנליך צו צוויי פֿליגלען. די פֿליגלען זענען הויט־בילדונגען, וואָס זע־גען דורכגעצויגען מיט אַ נעץ פֿון אָדערלעך, וואָס זענען דער סקעלעט פֿון די פֿליגלען. די צאָהל פֿאַך־בעוועגונגען, וואָס אַ אינזעקט מאַכט אין אַ סעקונדע בשעת'ן פֿליהען, איז פֿערשיעדען. צ. ב. אַ געוועהנליכע פֿליג מאַכט אַרום 300 פֿאָכען אַ סעקונדע, אַ ביהן — אַרום 100, די וואַסער־יונגפֿער (стрекоза)—70, דאָס קרויט־באַבעלע — 10 פֿאָכען. צוליעב דאָס שנעלע בעוועגען פֿון די פֿליגלען מאַכען פֿיעל אינזעקטען ביים פֿליהען אַ בעזונדער גערויש.

דאָס מויל (זעה בילד 40) ליעגט אויפֿ'ן קאָפּ אונטען און איז בעדעקט פֿון אויבען מיט דער אויבערשטער ליפּ. פֿון די זייטען פֿונ'ם מויל ליעגען צוויי פּאָר קינבאַקען (די אויבערשטע און די אונטערשטע). די אונטערשטע קינבאַקען בעשטעהען פֿון עטליכע טיילען און יעדער פֿון זיי טראָגט אַ פֿיהל־האָרן, וועלכער איז זייער פֿיהל־אָרגאַן. די אונטער־שטע ליפּ בעשטעהט אויך פֿון עטליכע טיילען, און פֿון איהרע ביידע זייטען געהען אַרויס צו איין ליפּען־פֿיהל־האָרן. די אַלע טיילען פֿונ'ם מויל זענען פֿון פֿערשיעדענער פֿאָרם ביי פֿערשיעדענע מינים, לויט דער שפּייז, מיט וועלכער זיי דערנעהרען זיך.

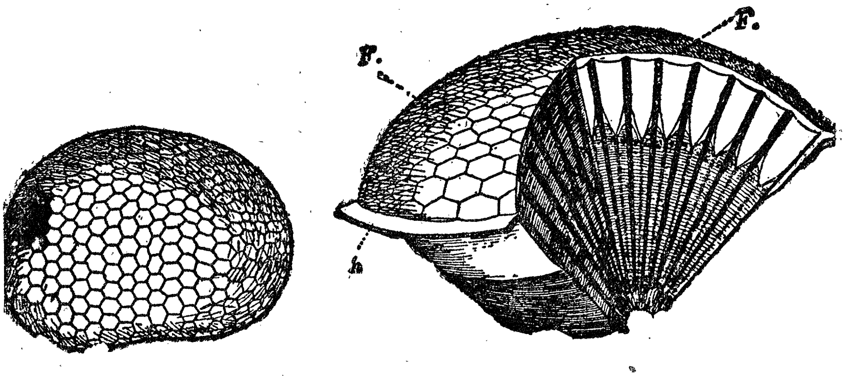
די אינגעווייד בעשטעהען דאָס רוב פֿון עטליכע, קענטיג אָבגע־טיילטע, טיילען. אינ'ם מויל עפֿענען זיך צוויי גרויסע שפּייעכץ־דריזען.

די אָטמונגס־אָרגאַנען ביי די אינזעקטען בעשטעהען פֿון אַ גאַנצען סיסטעם פֿון רעהרעלעך אָדער טראַכעען (זעה בילד 40), וועלכע פֿער־צווייגען זיך איבער'ן גאַנצען קערפּער אין אַלע אָרגאַנען און עפֿענען זיך אויף דרויסען דורך קליינע לעכעלעך אויפֿ'ן בייכעל, וועלכע הייסען סטיגמאַס. דורך די סטיגמאַס אָטעמען די אינזעקטען אַריין און אַרויס די לופֿט. דאָס איינאָטעמען און אויסאָטעמען קומט פֿאָר דורך דאָס צונויפֿ־

ציהען זיך און דאָס אויסברייטען זיך פֿונ'ם בייכעל, ווי מען קאָן דאָס בעאָבאַכטען ביי יעדען אינזעקט צ. ב. ביי אַ זשוק. דער אויסטויש פֿון זויערשטאָף, וואָס די לופֿט ברענגט, מיט דער קויהלענזויער, וואָס די געוועבען פֿונ'ם קערפּער שיידען אויס, קומט פֿאָר אין די דינסטע פֿער־צווייגונגען פֿון די רעהרלעך (פֿערגלייך מיט דעם אָטמונגס־פּראָצעס ביי די ווירבעל־חיות).

די ניערען זענען אין פֿאָרם פֿון אַ סך קליינע פֿעדים, וואָס געהען אַרוים פֿון די אינגעווייד.

ווען מען בעטראַכט דורך אַ לופּע (אַ קליינע פֿערגרעסערונגס־גלאָז) דאָס אויג פֿון אַ גרויסען אינזעקט, זעהט מען, אַז זיין אויבערפֿלאַך בעשטעהט פֿון אַ סך קליינע, מעהרסטענס זעקס־קאַנטיגע שטיקעלעך, אָדער פֿאַצעטען (בילד 41). אונטער יעדער פֿאַצעטע ליענט אַ קליין ווייכעל אין דער פֿאָרם פֿון אַ פּיראַמידע. יעדעס זייכעל איז אַ בעזונדער אויג. דאָס הייסט, אַז דאָס אויג ביי די אינזעקטען איז צוזאַמענגעזעצט פֿון אַ סך אוי־



בילד **41** — דאָס פֿאַצעטירטע אויג פֿון אַנ'אינזעקט. 1)—די אויסערליכע אָבערפֿלאַך פֿונ'ם אויג. 2) זיין אינערליכעם געבוי. פֿון רעכטס איז אַ טייל פֿונ'ם אויג אויסגעשניטען אַזוי, אַז מען זעהט די בעזונדערע פּיראמידאַל־אויגעלעך; Ch—די חיטין־הויט פֿונ'ם קערפּער: F—ד' פֿאַצעטען פֿון דער אויסערליכער אָבערפֿלאַך פֿונ'ם אויג (שטאַרק פֿערגרעסערט).

גען. דורך געניע פֿאָרשונגען האָט מען נאָכגעוויזען, אַז אין יעדער פּיראַמיד־אויג פֿאַלט אַריין בלויז אַ קליינער טייל פֿונ'ם בילד פֿון דעם געגענשטאַנד, וואו דער אינזעקט זעהט. דאָס גאַנצע בילד ווערט צוזאַמענגעזעצט אינ'ם אויג פֿון אינזעקט פֿון די פֿערשיעדענע קליינע טיילען, וואָס יעדעס פּיראַ־מיד־אויג בעקומט. אַ טאַראַקאַן האָט 2000 פֿאַצעטען אינ'ם אויג. די שנעל פֿליהענדיגע אינזעקטען, ביי וועלכע די ראיה איז זעהר גוט ענטוויקעלט,

זענען די אויגען אַ סך גרעסער. צ. ב. די וואַסער־יונגפֿער האָט 20,000 פֿאַצעטען, א שמעטערלינג האָט 27,000 פֿאַצעטען, ביי די לאַרווען און ביי געוויסע דערוואַקסענע אינזעקטען, צ. ב. ביי די ביהנען זענען די אויגען איינפֿאַכער געבויט.

דער אָרגאַן פֿונ׳ם טאַפּ־און שמעק־געפֿיהל זענען די פֿיהל־הערנער אָדער וואָנסען, ווען מען שניידט אָב די וואָנסען ביי אַנ׳אינזעקט, וואָס דערנעהרט זיך מיט טויטע בעשעפֿענישען, קאָן ער שוין נישט געפֿינען זיין ליעבלינגס־שפּייז. דאָס שמעק־געפֿיהל איז דאָס רוב זעהר שטאַרק ענטוויקעלט דערהויפּט ביי די זכרים. ביי געוויסע מינים געפֿינט זיך אויף די וואָנסען אויך דאָס געהער. אָבער דאָס רוב אינזעקטען האָבען כּלל קיין געהער נישט.

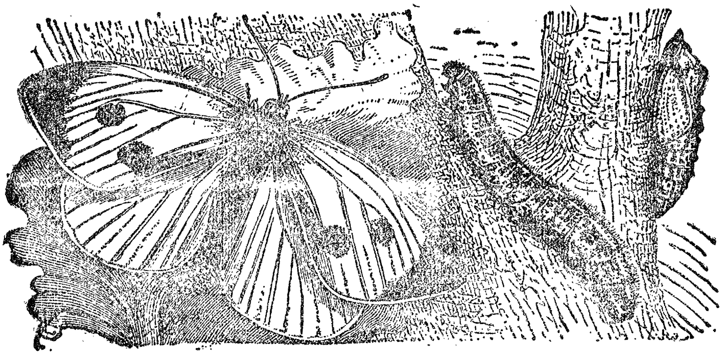
די פֿערוואַנדלונגען. — ביי געוויסע אינזעקטען אונטערשיידט זיך די לאַרווע פֿון דעם דערוואַקסענעם אינזעקט בלויז דערמיט, וואָס זי איז קלענער און איז אָהן פֿליגלען, און נאָך עטליכע פֿערוואַנדלונגען ווערט זי דערוואַקסען און בעקומט פֿליגלען. אַזאַ ענטוויקלונג הייסט אַ אונפֿאָלשטענדיגע פֿערוואַנדלונג. אָבער ביי אַנדערע אינזעקטען זענען די לאַרווען, וואָס קריכען אַרוים פֿון די אייער, כּלל נישט עהנליך צו אַ דערוואַקסענעם אינזעקט. און כּדי צו פֿערוואַנדלען זיך אין אַ דערוואַקסענעם אינזעקט, מוזען זיי פֿריהער זיין אַ געוויסע צייט אין אַ צושטאַנד פֿון רוה, אין דער פֿאָרם פֿון אַ פּופּע. אַזאַ ענטוויקלונג מאַכען דורך די שמעטערלינגען, זשוקעס, פֿליגען און ביהנען. דאָס הייסט אַ פֿאָלשטענדיגע פֿערוואַנדלונג. די לאַרווען פֿון שמעטערלינגען רופֿט מען רויפּען.

די אינזעקטען ווערען געטיילט אין אַבטיילונגען, לויט דעם געבוי פֿון זייערע פֿליגלען, פֿון זייער מויל און לויט זייער מעטאַמאָרפֿאָזען־ענטוויקלונג.

1־טע אבטיילונג — די שמעטערלינגען אדער די שופּען־פֿליגלער.

דער קרויט־שמעטערלינג (בילד 42). — זומער קאָן מען זעהן אויף דער אונטערשטער זייט פֿון קרויט־בלעטער זיינע געלבע אייע־

לעך. דאָרטען זענען זיי גוט בעשיצט פֿון רעגען און פֿון דער זון און זענען בעהאַלטען פֿון די פֿויגלעך. אין 14 טעג אַרום, נאָכ׳ן לעגען די אייער, קריכען אַרויס די רויפּען, וועלכע דערנעהרען זיך מיט די קרויט־בלעטער. די רויפּע איז כּלל נישט עהנליך צו דעם דערוואַקסענעם שמעטערלינג, זי האָט אַ פֿאָרם פֿון אַ וואָרים. אויף איהר קערפּער קאָן מען אונטערשיידען דעם קאָפּ און 12 רינגען. פֿון יעדער זייט פֿונ׳ם קאָפּ זענען פֿאַרהאַן צו 6 קליינע אויגען (נישט פֿאַצעטירטע), די פֿיהל־הערנער זענען קוים קענטיג. חוץ די דריי פּאָר ברוסט־פֿיס (ווי ביי אַ שמעטערלינג) האָט זי נאָך 5 פּאָר פֿאַלשע פֿיס אויף די בויך־רינגען, ווייל פֿאַר איהר לאַנגען קערפּער וואָלט נישט געקלעקט בלויז די ערשטע דריי פּאָר פֿיס. אָבער די פֿיס זענען זעהר קורץ און די רויפּע איז שווער און אונבעהאָלפֿען, ווייל זי דאַרף נישט זוכען איהר נאַהרונג (אַ אום־געקעהרטע ערשיינונג זעהט מען ביי די רויב־רויפּען). איהר מויל איז אַ קייענדיגעס, ווייל זי דאַרף זיך דאָך דערנעהרען מיט האַרטע שפּייז. איהר קאָליר איז עהנליך צו דער קאָליר פֿון קרויט, וואו זי איז כּמעט נישט קענטיג.



בילד 42 — דער קרויט־שמעטערלינג, לעגענדיג אייער, די רויפּע און די פּופּע.

די רויפּען פֿרעסען זעהר פֿיעל, וואַקסען שנעל און זאַמלען אָן אין זייער קערפּער אַ סך פֿעטס, פֿון וועלכען זיי צעהרען בשעת זיי פֿערוואַנד־לען זיך אין אַ שמעטערלינג. די פֿערוואַנדלונג קומט פֿאָר אויף פֿאָלגענ־דען אופֿן: בשעת די רויפּע איז שוין דערוואַקסען, קריכט זי אַריבער פֿון קרויט אויף אַ וואַנד אָדער אַ בוים, לאָזט אַרויס פֿון מויל שפּינוועבס־פֿעדעם און פֿלעכט אַרום זיך אַ גאַרטעל, מיט וועלכען זי הענגט זיך אָן אָן אַ וואַנד אָדער אָן אַ בוים. דערנאָך שפּאַלט זיך איהר הויט אויפ׳ן

קאָפּ, און קרימענדיג איהר קערפּער, וואַרפט זי אַראָב די הויט. איצט בלייבט פֿון איהר אַ הענגענדיגע פּופּע (זעה בילד 42 רעכטס). די פּופּע הענגט אַזוי אונבעוועגליך און ווייזט נישט אַרויס קיין לעבענס-צייכען, אָבער אינעווענינ אין איהר איז דאָס לעבען נישט אויסגעלאָשען: איהר לעבען ווערט אונטערגעהאַלטען דורך די פּעטס-פּראָוויזיע, וואָס האָבען זיך אָנגעזאַמעלט אין קערפּער פֿון דער רויפּע, און ביסלעכווייז פערוואַנדעלט זי זיך אין אַ שמעטערלינג.

אין פֿריהלינג צורייסט ער די הילע פֿון דער פּופּע און געהט אַרויס אויף דער וועלט אין דער געשטאַלט פֿון אַ שמעטערלינג. אָבער דאָס לעבען פֿונ'ם שמעטערלינג איז זעהר קורץ, בלויז עטליכע וואָכען לעבט ער. די שמעטערלינגען, וואָס מיר זעהען אין יולי אָדער אין הערבסט, וואָס זייערע פּופּען ווינטערן איבער, אַזוי ווי מיר האָבען בעשריבען, זענען שוין דער צווייטער דור, די קינדער פֿון די שמעטערלינגען, וואָס בעווייזען זיך אין פֿריהלינג.

די שמעטערלינגען דערנעהרען זיך מיט זיסע זאַפטען פֿון בלומען, זיי פֿליהען אַרום ביי טאָג פֿון איין בלום צום אַנדערן און זויגען דעם נעקטאַר (האָניג) פֿון די בלומען. זייער מויל האָט אַ זויג-רעהריל, וואָס איז געבילדעט פֿון די אונטערשטע קינבאַקען.

ווען מען פֿיהרט אַרום דעם פֿינגער עטליכע מאָל איבער די פֿליגלען פֿון אַ שמעטערלינג, רייבט זיך אָב אַ שטויב פֿון זיי, און די פֿליגלען פֿערלירען זייער קאָליר. אונטערן מיקראָסקאָפּ זעהט מען, אַז אָט דער שטויב בעשטעהט פֿון קליינע שופּעלעך, וואָס בעדעקען די פֿליגלען און גיבען זיי זייער קאָליר. די פֿליגלען זענען פֿון אויבען ווייס, מיט צוויי שוואַרצע פֿלעקען (נור ביי דער נקבה) אויף די פֿאָדער-פֿליגלען, און אין שוואַרצען פֿלעק אויף די הינטער-פֿליגלען. בשעת'ן פֿליהען, איז פֿאַר איהם זיין אויגען-רייסענדיגע קאָליר קיין געפֿאַהר נישט, ווייל צוליעב זיין אַרט פליהען, זיך שאָקלענדיג פֿון איין זייט אויף די אַנדערע, ווי אַלע טאָג-שמעטערלינגען, קענען איהם די פֿויגלעך שווער חאַפּען. אָבער בשעת ער רוהט, לעגט ער צונויף די פֿליגלען, זייער אויבערשטע זייט איינע אָן די אַנדערע, אַזוי אַז די פֿליגלען בלייבען שטעהענדיג און דאַן זעהט זיך בלויז זייער אונטערשטע זייט, וואָס איז טונקעל געלב-גרין. דעריבער איז שווער צו בעמערקען אַ שמעטערלינג, בשעת ער רוהט צווישען די בלעטער.

דער שמעטערלינג קאָן נור פֿליהען, אָבער נישט געהן, ווייל זיינע

פּים זענען זעהר שוואַך, זיי טויגען בלויז זיך אָנצוטשעפּען צו וואָס ס'איז בשעת ער רוהט.

אַנדערע מינים טאָג-שמעטערלינגען זענען פאַרהאַן, וואָס זייערע רויפּען לעבען אויף פרוכט-בוימער און מאַכען אָן גרויס שאָדען.

ביי אַלע טאָג-שמעטערלינגען איז די אויבערשטע זייט פון די פליגעלען פון אַ גלענצענדער קאָליר, די אונטערשטע זייט איז אַלע מאָל טונקעלער און עהנליך צו דער אַרומיגער סביבה און ווען זיי רוהען, הויבען זיי אויף די פליגלען, צודריקענדיג די אויבערשטע זייטען איינע צו דער אַנדערער, כדי צו בעהאַלטען זייער גלענצענדע קאָליר, און ווייזען זייער טונקעלע אונטערשטע זייט, צ. ב. דער קרויט-שמעטערלינג. פערקעהרט, ביי די נאַכט-שמעטערלינגען צ. ב. דער ספינקס (זעה ווייטער) איז די אויבערשטע זייט פון די פליגלען טונקעלער, און בשעת זיי רוהען לאָזען זיי אראָב

בילד 48 — דער וואָלפסמילך-ספינקס—1) די רויפּע; 2) דער פליהענדער שמעטערלינג און 3) דער זיצענדער שמעטערלינג.

די פליגלען, בעדעקענדיג די הינטערשטע פליגלען. און ווען זיי זיצען אויף א בוים איז שווער זיי צו בעמערקען.

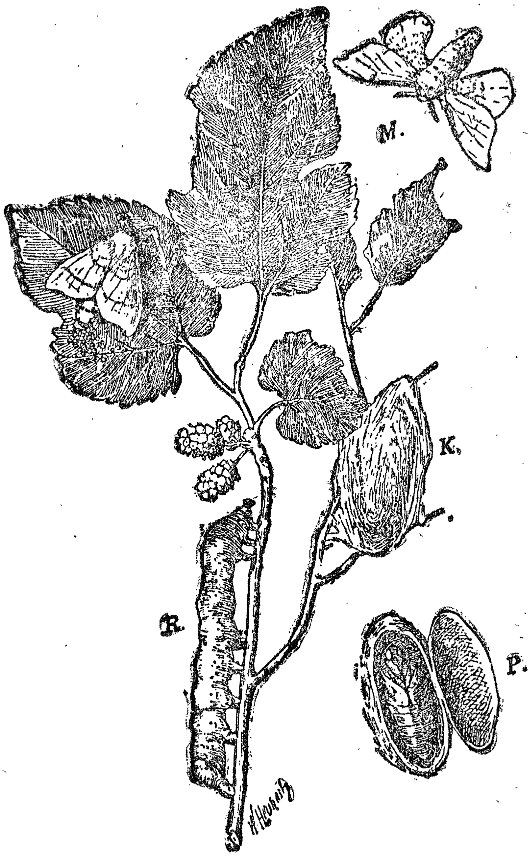
דער ספינקס — (בילד 43), דער שמעטערלינג פליהט פון אבענד ביז עס ווערט טונקעל. מיט זיינע לאנגע שמאלע פליגלען קאן ער זעהר שנעל פליהען (פערגלייך די שוואלב). שוועבענדיג איבער די בלומען, זויגט ער מיט זיין לאנגען מויל־רעהריל דעם נעקטאר פון די טיעפסטע בלומען־בעכערלעך. ביי־טאג שלאפט ער אויף דער ערד, אפט צווישען אראבגע־פאלענע בלעטער. זיינע פאדערשטע פליגלען זענען אויף דער אויבערשטער זייט טונקעל אבער זיינע הינטערשטע פליגלען האבען א גלאנצענדיגע קאליר. דעריבער, ווען ער רוהט, לעגט ער ארויף די פאדערשטע פליגלען אויף די הינטערשטע און פערדעקט זיי.

די רויפע פון ספינקס לעבט אויף דעם וואלפס־מילך (молочай)׳ האט זעהר א שטעכענדיגע קאליר (שווארץ מיט געלבע פלעקען און רויטע פאסלעך). אזא קאליר וואלט געווען געפעהרליך פאר די רויפען, וועלכע די פויגלעך עסען. דאס רוב רויפען האבען א שוץ־קאליר, ד. ה, זייער קאליר איז ענהליך צו דער פארב פון דער פלאנצע, אויף וועלכער זיי לעבען. אבער די פויגלעך האבען אנ׳עקעל צו די רויפען, וואס זענען גלאנצענד קאלירט. ווען א פויגעל חאפט צופעליג אזא רויפע און פרא־בירט עסען, ווארפט ער זי גלייך אוועק. דעריבער איז זייער גלאנ־צענדיגע קאליר, פערקעהרט, א בעווארעניש פאר די פויגלעך, ווייל זי שלאגט אב ביי זיי דעם חשק די רויפע צו בעפאלען (פערגלייך די פייער־אלאמאנדרא אויבען).

עס איז פארהאן נאך אנדערע ספינקסען, וואס זייערע רויפען לעבען אויף פערשידענע פלאנצען. צ. ב. דער ספינקס טויט־קאפ (ער האט א צייכען אויפ׳ן רוקען, וואס זעהט אויס ווי א שארבען) זיין רויפע לעבט אויף קארטאפעל.

דער זיידען־ווארים. — איצט איז דער זיידען־ווארם נישטא אין ווילדען צושטאנד. מען האדעוועט איהם ווי א הויז־בעשעפעניש. ער שטאמט פון חינא און אינדיען, וואו מען פלעגט איהם האדעווען שוין פאר 5000 יאהר צוריק. צוליעב אזא לאנגער געפאנגענשאפט האט דער שמעטערלינג פערלוירען די טבע צו פליהען, הגם ער האט פליגלען. אין איירופא האט מען צום ערשטען מאל געבראכט די אייער פון זיידען־ווארם אין יאהר 536 אין קאנסטאנטינאפאל. דערנאך האט זיך די זיידען־צוכט ביסלעכווייז ענטוויקעלט אין די געגענדען פונ׳ם מיטעללענדישען

ים. דער מילדער קלימאַט פֿון יענע געגענדען איז גינסטיג נישט נאָר פֿאַר׳ן זיידענוואָרם, נאָר פֿאַר דעם מוילבעער־בוים, וואָס זיינע בלעטער זענען די נאַהרונג פֿון זיידענוואָרם.



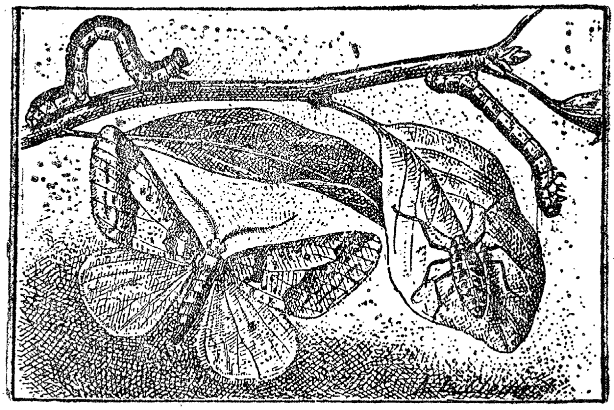
בילד 44 — דער זיידענוואָרם אויף אַ צווייג פֿון מויל־בעער־בוים. M — דער זכר; W — די נקבה לעגט אייער; K — אַ פֿאַרטיגער קאָקאָן; P — די פּופּע אין אַ אויפֿגע־עפֿענטען קאָקאָן.

די ענטוויקלונג פֿון זיידענווערים (בילד 44), קומט אַזוי פֿאָר: אין עטליכע טעג אַרום ווי דער שמעטערלינג איז אַרויס פֿון דער פּופּע, לעגט די נקבה אַרום 600 אייער און שטאַרבט אַוועק. די אייער האַלט מען איבער׳ן גאַנצען ווינ־טער אין אַ קאַלטען אָרט. אין פֿריהלינג קריכען פֿון זיי אַרויס די רויפּען (דער זיידענוואָרם). מען גיט זיי צו עסען די בלעטער פֿון מוילבעער־בוים, זיי וואַקסען שנעל און אין אַ חודש אַרום זוכען זיי אַן אָרט, וואו זיך צו פֿערפּופּען (זיך צו פֿערוואַנדלען אין אַ פּופּע) מען גרייט זיי אָן בכיון דינע שטענגלעך, בינדלעך שטרוי, אויף וועלכע זיי קריכען אַרויף און פֿלעכטען אַרום זייער קערפּער, ווי אַלע רויפּען, אַ הילע אָדער אַ קאָקאָן פֿון אַ לאַנגען דינעם זיידענפֿאָדים, וואָס זיי לאָזען אַרויס פֿון זייער מויל (פֿון אַ דריזע פֿון דער אונטערשטער ליפּ). אינ׳ם קאָקאָן פֿערפּופּען זיי זיך און אין צוויי וואָכען אַרום געהט שוין אַרויס פֿון קאָקאָן אַ שמעטערלינג. אָבער מען וואַרט נישט, ביז דער שמעטערלינג וועט אַרויס פֿונ׳ם קאָקאָן, ווייל ער צוריסט און פֿערדאַרבט איהם. מען לאָזט

אַרויסגעהען בלויז אַ קליינע צאָהל שמעטערלינגען, אויף צו לעגען אייער.
די איבעריגע קאָקאָנס בריהט מען אָב אין הייסען דאַמפּף, וואָס טויט־
אָב די פּופּען. די קאָקאָנס וויקעלט מען דערנאָך אין וואַרים וואַסער, און
מען דרעהט אָב דעם זיידענפֿאָדים מיט ספּעציעלע אַפּאַראַטען. די לענג
פֿון זיידענפֿאָדים אין אַ קאָקאָן דערגרייכט ביז 1200 מעטער.

אַנדערע מינים רויפּען פֿלעכטען זיך אויך אַ קאָקאָן, בשעת זיי
פֿערפּופּען זיך. דעריבער רופֿט מען זיי די זיידענשפּינער. פֿיעל פֿון
זיי זענען פֿאַר'ן מענשען זעהר שעדליך, צ. ב. דער סאָסנע־זיידענ־
שפּינער מאַכט חרוב די סאָסנע־וועלדער. די נקבה לעגט די אייער
אויף דער קאָרע פֿון די סאָסנעס. די רויפּען קריכען אַרויף אויף די בלע־
טער און פֿרעסען זיי. דעם ווינטער פֿערברענגען זיי אין מאָך אויף דער
ערד, און אין פֿריהלינג קריכען זיי ווידער אַרויף פֿרעסען די בלעטער.
די וואַלד־אויפזעהער בעשמירען דעריבער די בוימער מיט רינגען פֿון פּעך,
כּדי נישט צו דערלאָזען די רויפּען צו קריכען. זומער פערפּופּען זיי זיך
און דערנאָך פֿליהען אַרויס די שמעטערלינגען. ווייערע רויפּען זענען בע־
דעקט מיט האָר, און אַלע פֿויגלעך, אַ חוץ דער קוקוק, פֿרעסען נישט
די האָריגע רויפּען.

אַנדערע זיידענשפּינער מאַכען חרוב די פֿרוכט־בוימער, צ. ב. דער
שפּאַנער (בילד 45). דער שמעטערלינג בעוויזט זיך אין הערבסט. די נקבה

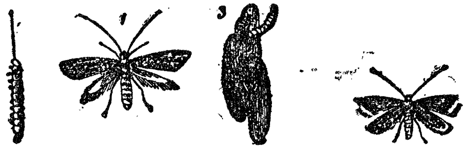


בילד **45**—דער שפּאַנער: די רויפּע און די דערוואַקסענע באַבעלעך — דער זכר מיט פֿליגלען און די נקבה אָהן פֿליגלען.

האָט קיין פֿליגלען נישט. זיי קריכט דאַן אַרויף אויף פרוכט־בוימער און לעגט
אייער אויף קנאָספּען פֿון די בליטען. אין פֿריהלינג קריכען אַרויס רויפּען,

וועלכע פרעסען די בלעטער און קנאספען און מאַכען אַ גרויס היזק. די רויפען צייכענען זיך אויס פון אַנדערע רויפען דערמיט, וואָס אויסער די 3 פאָר ברוסט-פיס האָבען זיי בלויז נאָך 2 פאָר פיס אויפ'ן ענדע בייכעל, דעריבער קריכען זיי אַנדערש ווי אַלע רויפען: זיי בויגען צונויף און בויגען ווידער אויס זייער קערפער, אַזוי ווי מיר מאַכען מיט דער האַנד בשעת מיר מעסטען, שפאַנען די לענג פון עפּעס אַ זאַך. דערפון קומט זיין נאָמען דער שפּאַנער (בילד 45). די ברוינע קאָליר פון דער רויפע איז ענליך צו דער קאָרע פון צווייג. זי קאָן זיך אָנטשעפּען מיט די ברוסט-פיס און האַלט זיך אויסגעצויגען, און דאַן איז זי וואונדערבאַר ענליך צו אַ שטיקעל צווייג.

צו די קליינע שמעטערלינגען געהערען די קליידער-מאָטע (Моль) (בילד 46). די שמעטערלינגען פליהען אַרום זומער אין די הייזער און לעגען אייער אויף קליידער, פוטערס. די רויפען דערנעהרען זיך מיט וואָל אָדער האָר און מאַכען זיך אַ הילע פון אָבגעריסענע שטיקלעך וואָל אָדער האָר, אין וועלכע זיי פערברענגען דעם ווינטער. אין פריהלינג



בילד **46** — די קליידער-מאָטע
בילד **46a** די קאָרנ-מאָטע: 1)—דער שמעטערלינג; 2)—די רויפען; 3) די רויפע שטעכט דורך אַ תבואה-קאָרן.

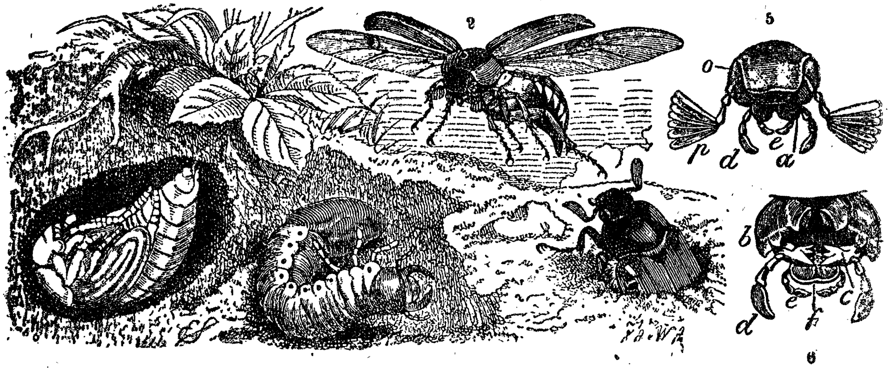
הענגען זיי אויף דער הילע אויף אַ שראַנק אָדער אַ קאָמאָד און פער-פּופען זיך.

די קאָרנ-מאָטע, וואָס מאַכט אָן אָפט פיעל שאָדען אין די שפּייכלערס פון תבואה, איז די לאַרווע פון דער קאָרנ-מאָטע (בילד 46a).

2-טע אבטיילונג.—די קעפער (זשוקעס).

אַהער געהערען אינזעקטען, ביי וועלכע די פאָדערשטע פליגלען זענען האַרט. זיי זענען בלויז ווי דעקלעך אויף די הינטערשטע פליגלען, וועלכע ווערען בענוצט צום פליהען. זייער מויל איז אַ קייענדיגעס, דער פאָדערשטער ברוסט-רינג איז פריי און בעוועגליך. זייער ענטוויקלונג קומט פאָר אין פאָלשטענדיגע פערוואַנדלונגען. די זשוקעס זענען, לויט זייערע פערשידענע מינים, זעהר צאָהלרייך, מעהר ווי די העלפט פון אַלע אינזעקטען.

דער מאי־קעפער. — ער בעוויזט זיך אין מאנאט מאי (בילד 47). ער הויבט אן פליהען געגען אבענד און פליהט ארום א מאנאט. ער



בילד 47 — דער מאי-זשוק און זיינע פערוואנדלונגען: 1)—דער זשוק קריכט ארויס פון דער ערד; 2)—דער פליהענדיגער זשוק; 3)—די לארווע; 4)—די פופע.

פליהט שווער, מיט גרויס גערויש. איידער ער נעהמט זיך פליהען, הויבט ער אויף די אויבער־פליגלען ד. ה. די פליגעל־דעקלעך און אטעמט שטארק, אנפילענדיג זיינע טראכעען מיט לופט. פליהענדיג פון איין בוים צום אנדערן, פרעסען די מאי־קעפער ארום די בלעטער. ביי־טאג רוהען זיי אויף די בוימער, זיך אנטשעפענדיג מיט די פיסלעך אן די צווייגען. אין א קאלטען וועטער ווערען זיי פערגליווערט פון קעלט און קענען זיך נישט האלטען. זיי פאלען דאן מאסענווייז אראב אויף דער ערד.

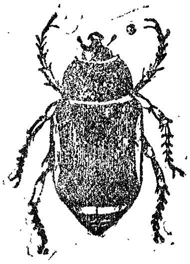
די נקבות גראבען אויס אין ווייכע ערד קליינע גריבלעך און לעגען דארטען זייערע אייער, גרויס ווי א האנף־זאמען. דערנאך שטארבען די נקבות גלייך אוועק, און פון די אייער קריכען ארויס אין עטליכע וואכען ארום ווייסע לארווען אהן אויגען, מיט זעקס פיסלעך און א הארטען מויל. זיי עסען פריהער פערפוילטע שטאפען, דערנאך ווארצעלעך פון פלאנצען. ווי דער ווינטער קומט, לאזען זיי זיך אראב טיעפער אין דער ערד כמעט פערגליווערט. אין פריהלינג געהען זיי ווידער ארויף אויף דער אויבערפלאך פון דער ערד און פרעסען די ווארצלען פון פלאנצען. אויף ווינטער געהען זיי ווידער אראב טיעפער אין דער ערד, און אויפ'ן דריטען זומער זענען זיי שוין גרויס אויסגעוואקסען און פרעסען שוין גרעסערע ווארצלען פון יונגע בוימער. דערנאך פערברענגען זיי ווידער א ווינטער אין דער ערד און אויפ'ן פיערטען זומער זענען זי

שוין אינגאַנצען אויסגעוואַקסען און פֿערפּופּען זיך אין דער ערד. זייער פּופּע איז נישט איינגעוויקעלט אין אַ קאָקאָן ווי ביי די שמעטערלינגען. אין צוויי מאָנאַט אַרום געהט אַרויס אַ זשוק, זיין אָנהויב ווייך און וויים, דערנאָך איז ער טונקעלער און האַרטער. דער זשוק ווינטערט איבער אין דער ערד און אין דעם אַנדערן פֿריהלינג קריכט ער אַרויס, לאָזענדיג אין דער ערד אַ קליין לעכעלע. דאָרטען, וואו ס'איז דאָ אַ סך מאַי־זשוקעס, איז די ערד אָנגעפּיקעוועט מיט לעכעלעך.

די ענטוויקלונג פֿון מאַי־זשוק דויערט דערום 4 יאָהר, און דאָרטען, וואו זיי בעווייזען זיך אַ סך אין אַ יאָהר, קאָן מען פֿאָראויסזאָגען, אַז אין 4 יאָהר אַרום וועלען זיי זיך אויך בעווייזען אַ סך.

די מאַי־זשוקעס מאַכען אָן גרויס שאָדען אויף די בוימער, דערהויפּט זייערע לאַרוועַן, וועלכע ס'איז אונמעגליך אויסצוראָטען, ווייל זיי לעבען אין דער ערד. נאָר דער קראָט פֿערטיליגט זיי אַ סך.

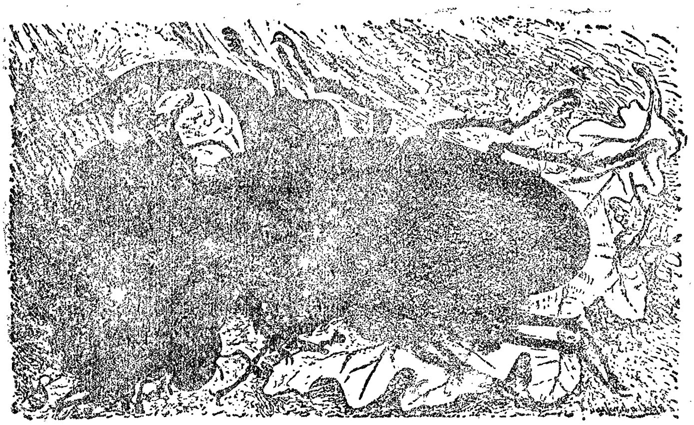
דער געטריידע־זשוק (בילד 48).—



ער לעבט אין דרום־איירָאָפּא און מאַכט אָן אָפּט גרויסע היזקות, ווייל ער עסט די יונגע קערנער פֿון ווייץ און גערשטען. די אייער לעגט די נקבה אין די געאַקערטע פֿעלדער. די לאַרוועַן לעבען אין דער ערד צוויי יאָהר און אין פֿריה־לינג פֿון דריטען יאָהר פֿערפּופּען זיי זיך, און אין מיטען זומער געהען אַרויס די זשוקעס.

בילד **48**—דער תבואה־זשוק.

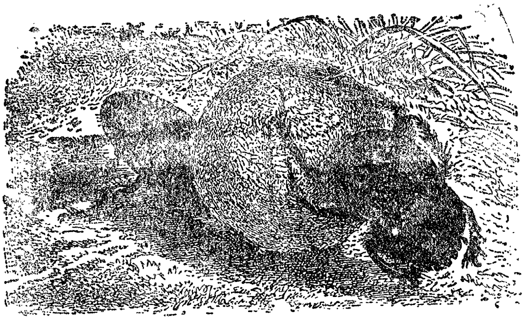
דער הירש־זשוק (בילד 49). — דער זכר האָט גרויסע אוי־



בילד **49** — דער הירש־זשוק (זכר און נקבה).

בערשטע קינבאַקען ווי הירש-הערנער, וועלכע דיענען איהם אַלס געפעהרליכער כלי-זין אין קאַמפף, וואָס די זכרים פיהרען צווישען זיך אויף צו בעקומען די נקבה, וועלכע איז ביי זיי זעלטען. דער דאָזיגער פרעכטיגער זשוק לעבט אין דעמבע-וועלדער און דערנעהרט זיך מיט'ן זאַפט, וואָס פ״סט פון איינגעשניטענע בוימער.

דער עגיפּטישער מיסט-זשוק (בילד 50). — ער געפינט זיך אין צפון-אַפריקאַ און דרום-איירָאפּאַ. ער דערנעהרט זיך מיט מיסט.



בילד 50 — דער מיסט-זשוק, קייקעלט זיין רעסעל; פון הינטען אַנ'אַנדער זשוק וויל דעם רעסעל אַוועקרויבען.

ער קייקעלט צונויף פון מיסט אַ גרויסען רעסעל, ער פערקייקעלט איהם דערנאָך אין אַ אָבגעלעגענעם אָרט און פערגראָבט איהם אין דער ערד, דערנאָך עסט ער איהם אויף. עס טרעפט, אַז בשעת איין זשוק קייקעלט אַזוי אַ רעסעל, קומט אַנ'אַנדער זשוק און וויל דאָס פון איהם אַוועקרויבען, און אויב דאָס גילט איהם נישט אָב, העלפט ער איהם קייקלען, ביז'ן אָרט, און טיילט זיך מיט איהם דאָס מאכל'דיגע געריכט. אינ'ם מיסט לעגט אויך די נקבה איהרע אייער. זי קייקעלט צונויף אַ מיסט-רעסעל און לעגט דאָרטען איין איי און פערגראָבט עס אין דער ערד. די אַלטע עגיפּטער האָבען שוין בעמערקט, אַז דער דאָזיגער זשוק אָדער סקאַראַבּיי פערגראָבט מיסט אין דער ערד און בעפרייט דערום די לופט פון שלעכטען גערוך, דעריבער האָבען זיי איהם געהאַלטען פאַר הייליג און פלעגען אויסמאָלען זיין בילד אויף זייערע דענקמעלער.

דער טויטענגרעבער-זשוק (בילד 51). — ער דערנעהרט זיך פון נבלות. ער האָט אַ שאַרפען שמעק-געפיהל, מיט וועלכען ער דערשמעקט זיין ליעבלינגס-מאכל. זיי געהען אַרום אויף רויב פאָר-ווייז, אַ זכר מיט אַ נקבה, אָפטמאָלס עטליכע פאָרלעך צוזאַמען, און בשעת זיי געפינען אַ נבלה פון אַ פויגעל, אַ מויז אָדער אַ פראָש, פרעסען זיי זיך אָן ביז צו זאַט, און דאָס איבערגעבליבענע פערגראָבען זיי אין דער ערד. זיי גראָבען אונטער די ערד אונטער דער נבלה,

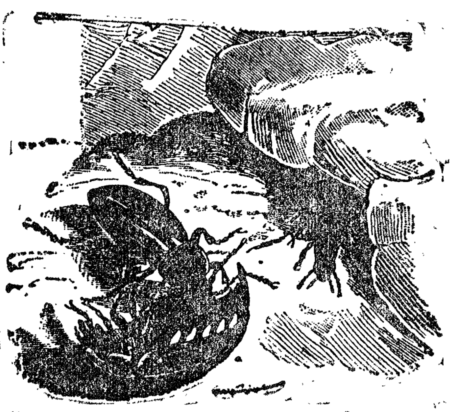
וועלכע לאָזט זיך בים'לעכווייז אַראָב אין דער ערד, און דערנאָך פערשיט'ן זיי זי מיט ערד פון אויבען. ווען די נקבות זענען גרייט

בילד 51 — די טויט-ענגראָבער-זשוקעס, זייערע לאַרווען און פּופּען (דער זשוק וואָס פליהט אויבען איז בעוועהט מיט פּאַראַזיטען-ברואים'לעך.

צו לעגען אייער, זוכען די זשוקעס אויף אַ נבלה, און די זכרים פערגראָבען די נקבות צוזאַמען מיט דער נבלה, און דערנאָך פערגראָבען זיי זיך אַליין אויך. ווי נאָר די נקבות האָבען געלעגט די אייער אין דער נבלה, קריכען די זכרים מיט די נקבות צוזאַמע אַרויס פון דער ערד. די לאַרווען דערנעהרען זיך מיט דער נבלה פערפּופּען זיך, און פון די פּופּען פליהען שוין דערנאָך אַרויס די זשוקעס.

די לעצטע צוויי מינים זשוקעס זענען אָפט בעפּיקעוועט מיט קליינינקע פּאַראַזיטען, וואָס דעקען צו זייער גאַנצען לייב.

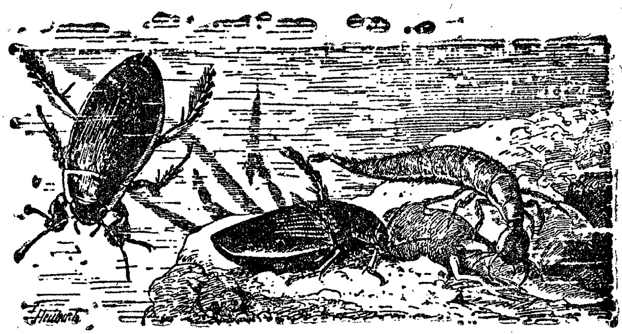
דער לויפ-זשוק (жужелица — בילד 52). דאָס זענען רויב-זשוקעס. זיי פליהען נישט ווייל זיי האָבען קיין הינטערפליגלען נישט. דערפאַר האָבען זיי לאַנגע פיס, און לויפען שנעל אין גראָז אויף צו פערפאָלגען זייער רויב. זייער גרינער קערפּער



בילד 52 — דער לויפ-זשוק, וועלכער פרעסט אַ מאַי-זשוק, און די לאַרווע פון'ם לויפ-זשוק.

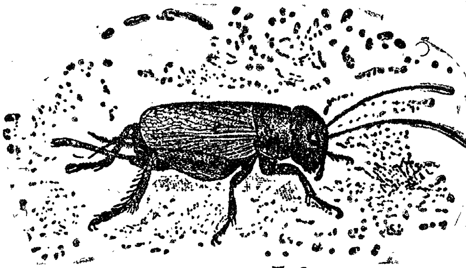
פֿערבערגט זיי. זיי ברענגען אַ גרויסען נוצען, ווייל זיי פֿערטיליגען אַ סך אינזעקטען, בעזונדער זייערע שוואַרצע לאַרווען, וואָס לעבען אין דער ערד. זיי שפּריצען אַרויס אַ טונקעלע שטינקענדיגע פֿליסיגקייט פֿון׳ם באַבעל צו בעשיצען זיך פֿון זייערע פֿיינד. זיי קענען אַרויסשפּריצען די פֿליסיגקייט אויף אַ גרויסע שטרעקע און אַז עס פֿאַלט אַריין אין אויג, טהוט עס זעהר וועה. זייערע לאַרווען זענען לאַנגע ווערים מיט זעקס פֿיס, ביי טאָג בעהאַלטען זיי זיך אונטער שטיינער, און ביינאַכט געהען זיי אַרויס אויף רויב.

דער וואַסער-טרעטער — ער לעבט אין זיסע וואַסערן, (בילד 53). זיין קערפּער איז רונדליך-לאַנג, ווי ביי אַ פֿיש, און זיינע הינטער-פֿיס זענען פֿלאַך, ווי רודערס. כּדי צו אָטעמען, הויבט ער אויף פֿון צייט צו צייט



בילד 53 — דער וואַסער-טרעטער, דער זכר זאַמעלט אָן לופֿט, און די נקבה און די לאַרווע פֿרעסען אַ טויטען פֿראָש-וואָרם.

זיין בייבעל איבער׳ן וואַסער און זאַמעלט אָן לופֿט אונטער זיינע אויבערפֿליגלען, און לאָזט זיך ווידער אַראָב אין וואַסער, וואו ער בלייבט, ביז ער האָט פֿערברויכט צום אָטעמען די מיטגענומענע לופֿט. געגען זיינע פֿיינד בעשיצט ער זיך, אַרויסשפּריצענדיג אַ מילכ-ווייסע שטינקענדיגע פֿליסיגקייט. ווען עס פֿעהלט אויס נאַהרונג אין וואַסער, פֿליהט ער אַרויס. זיין לאַרווע פֿערלאָזט דאָס וואַסער סוף זומער און פֿערפּופּט זיך אין דער ערד.

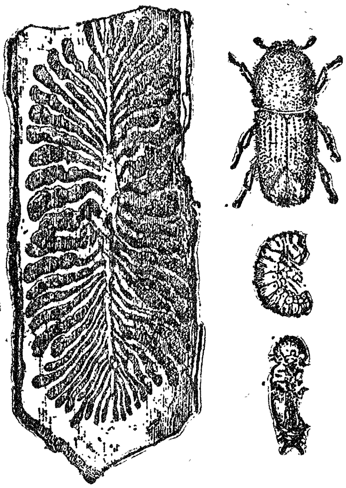


בילד 54 — דער נוס-באָהרער

דער נוס-באָהרער (בילד 54) — דאָס איז אַ קליינער זשוק מיט אַ לאַנגען, דינעם נאָז-רעה-

ריל. ער עסט די בלעטער פון נוס-בוימער, און ביי'ם קלענסטען שאקלען פאלען זיי אראב אויף דער ערד. די נקבה באהערט דורך מיט'ן נאזרעהריל א לעכיל אין דעם ווייכען נוס-שאלעכץ און לעגט אריין איין איי. די ארויסגעקראכענע לארווע זעהט אויס ווי א ווייסער ווארם און עסט דעם נוס-קערן, און ווען זי וואקסט אויס שטעכט זי דורך דעם שאלעכץ און קריכט אראב אין דער ערד, וואו זי פערפופט זיך אין פריהלינג, און אין א מאנאט ארום-געהט ארויס דער זשוק.

אנדערע קרובים פון דעם מין לעבען אויף עפעל-בוימער, אויף וויינשטאקען, אויף ארבעס, אויף סאסנעס. אין די תבואה-שפייכלערס מאכט אפט אן פיעל שאדען דער קארנ-זשוק. ער לעגט זיינע אייער אויף די קערנער פון די תבואה, און די ארויסגעקראכענע לארווען פרעסען-אויף די תבואה. — ס'איז פארהאן בכלל א סך מינים לאנג-נאז-זשוקעס. זיי זענען כמעט אלע שעדליך, זיי פרעסען די בלעטער, די בליטען, די פרוכטען א. ז. וו.

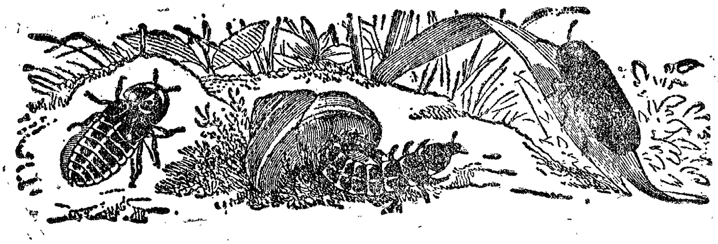


בילד 55 — דער טיפאגראף.

דער קארע-פרעסער אדער דער טיפאגראף. — דאס איז א קליין שווארץ זשוקעל, וואס מאכט אן גרויס שאדען אין די טאנענוועדער, דער זשוק פליהט ארויס אין פריהלינג און שטעכט דורך אין די קארע לאנגע גענג (בילד 55). די נקבה מאכט א גלייכען לאנגען גאנג מיט גריבעלעך פון ביידע זייטען, אין וועלכע זי לעגט צו איין איי, די ארויסגעקראכענע לארווען שטעכען דורך זייטיגע גענג, וואו זיי פערפופען זיך. די זשוקעס, וואס געהען ארויס פון די פופען, שטעכען-דורך די קארע און פליהען אריבער אויף אנדערע בוימער.

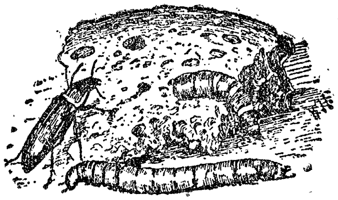
דער לויכט-זשוק (דער גליה-ווארם), (בילד 56). — אין ווארימע זומער-נעכט לאזט ער ארויס א פאספארישען ליכטיגען גלאנץ. די זכרים האבען פליגלען, די נקבות האבען נישט קיין פליגלען, ביי זיי ביידען זעהט מען אונטען אויפ'ן בייכעל צו פיער ווייסע פלעקען, דאס זענען לויכט-ארגאנען. דורך דאס לויכטען געפינט דער זכר אפילו אין דער פינסטערסטער נאכט די נקבה, וועלכע קאן נישט פליהען.

דאָס לייכטען דיענט זיי אויך אַלס אָבשרעקונגס־מיטעל פאַר זייערע פיינד. זייערע לאַרווען און זייערע אייער לויכטען אויך, אָבער שוואַכער. די לייכט־זשוקעס לעבען אין פייכטען גראָז און זיי דערנעהרען זיך דער־הויפט מיט שנעקען.



בילד 56 — דער לויכט־זשוק.

די שפּאַנישע פליג — דאָס איז אַ קליינער גאָלד־גרינער זשוק. ער לעבט אין דרום־אייראָפּאַ און דרום־רוסלאַנד; זי פרעסט די בלעטער פון ביימער. זי לאָזט אַרויס אַ שלעכטען גערוך. פון די דאָזיגע זשוקעס מאַכט מען פלאַסטערן, ווייל אין זייער קערפּער געפינט זיך אַ רייצענ־דיגער שטאָף.



בילד 57 — דער מעהל זשוק און זיין לאַרווע.

דער מעהל־זשוק — ער האַלט זיך אויף אין פינסטערע ערטער, און נעהט אַרויס בלויז ביי נאַכט. דערי־בער איז זיין קאָליר אויך שוואַרץ (בילד 57). זיין לאַרווע — וואָס איז בעקאַנט אונטערן נאָמען מעהל־וואָרם — לעבט אין׳ם מעהל.

משה רבינו׳ס קיהעלע (Божья коровка) (בילד 58). — מיט דעם נאָמען איז זי בעקאַנט די יודען. עס לעבט אויף גראָז. אַז

בילד 58 — משה רבינו׳ס קיהעלע מיט איהרע לאַרווען און פּופּען.

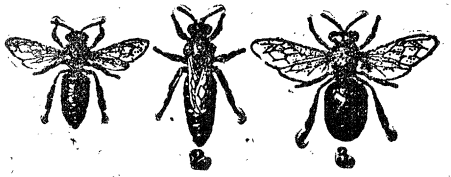
מען בעריהרט עס מאַכט עס זיך פֿאַר גע'פגר'ט, כדי דער שונא זאָל עס לאָזען צורוה. אויסער דעם טריפֿט זי אַרויס אַ זאַפֿט מיט אַ עקעל־האַפֿטען גערוך. דעריבער בעפֿאַלען איהר כמעט נישט די בעלי־חיים, וואָס פֿרעסען באַבעלעך. איהר גלאַנצענדיגע קאָליר וואָרנט זי, כדי נישט אָנצופֿאַלען אויף איהר (פֿערגלייך די פֿייער־סאַלאַמאַנדראַ). דער זשוק און זיינע לאַרווען דערנעהרען זיך מיט דער גראָז־לויז, דעריבער ברענגען זיי גרויס נוצען, און דער מענש דאַרף זיי שוינען.

3־טע אבטיילונג — די הויט־פֿליגעליגע

אַהער געהערען אינזעקטען מיט אַ קייענדיגען מויל. זייערע אונטער־שטע קינבאַקען בילדען אַ מויל־רעהריל, מיט וועלכען זיי זויגען אַריין פֿליסיגע שפּייז. די ברוסט־רינגען זענען אַלע צונויפֿגעוואַקסען. אַלע פֿיער פֿליגלען זענען פֿון אַ הייטעל, אָהן שופּען, און מיט ווייניג אָדערן. זייער פֿערוואַנדלונג איז אַ פֿאָלשטענדיגע.

פֿיעל פֿון די דאָזיגע אינזעקטען (די ביהנען, אַמייזען) צייכענען זיך אויס מיט זייער בעזונדערער גייסטיגער ענטוויקלונג. זיי לעבען אין ריכ־טיג אָרגאַניזירטע געזעלשאַפֿטען, אין וועלכע ס'ווערט שטרענג אָבגעהיט די טיילונג פֿון דער אַרבייט, ווי, למשל, ביי מענשען. געוויסע פֿון זיי צ. ב. די האָר־בעדעקטע ביהנען, זוכענדיג זייער נאַהרונג אויף בלומען, טראָגען נישט ווילענדיג אַריבער אויף זייערע הערעלעך דעם בלומענשטויב פֿון איין בלום אויף אַנ'אַנדערן, און אַזוי אַרום העלפֿען זיי, אַזוי ווי די שמעטערלינגען, אין דער בעפֿרוכטונג פֿון די בלומען.

די געוועהנליכע ביהן — שוין פֿון גרייז־גרויע צייטען גע־ברויכט דער מענש די ביהן ווי אַ הויז־בעל־חיים, וואָס גיט איהם האָניג און וואַקס. די ביהנען לעבען אין גרויסע געמיינדען: די ווילדע ביהנען — אין שפּאַלטען פֿון בוימער, די הויז־ביהנען — אין ביהנשטאָקען, וואָס דער מענש גרייט זיי צו. די געמיינדע בעשטעהט פֿון דרייערליי קלאַסען: 1) אַ פֿאַרטיגע נקבה — די מוטער אָדער די קעניגין, איינע אויף דער גאַנצער געמיינדע. בלויז זי אַליין לעגט אייער און איז אין אמת'ן די מוטער



בילד 59 — 1) די אַרבייטער־ביהן; 2) די קעניגין; 3) אַ זכר.

פון דער גאַנצער געמיינדע. 2) 10,000 ביז 30,000 **נישט פאַרטיגע** נקבות, זיי זענען די אַרבייטער; 3) 200—300 זכרים (אָדער **דראָהנען**) (בילד 59).

די זכרים האָבען גרויסע אויגען און אַ ברייטען קערפּער. זיי קענען נישט שטעכען, וויל זיי האָבען קיין שטאַכעל נישט. די קעניגין האָט אַ שמעלערן קערפּער און אַ לאַנגען בייכעל. זי האָט אַ שטאַכעל. די אַרבייטער־ביהנען זענען קלענער פון דער קעניגין און די זכרים, און האָבען אַ שטאַכעל, מיט וועלכען זיי שטעכען זייער פיינד.

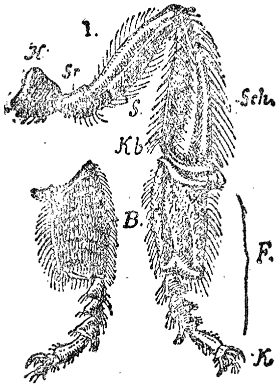
די אַרבייטער־ביהנען זאַמלען צונויף פון די בלומען דעם זיסען זאַפט און דעם בלומען־שטויב און זיי אַליין טהוען אַלערליי אַרבייט אין ביהנשטאָק, זיי בויען די וואַקסבלעטער, האָדעווען אויס די לאַרווען א. ז. וו.

הגם די אַרבייטער־ביהן האָט אַ חוץ צוויי גרויסע אויגען נאָך דריי קלענערע אויגען אויפ׳ן שטערן, קאָן זי פונדעסטוועגען נישט זעהן קלאָר ווייטער ווי 1—2 מעטער. אָבער איהר שמעק־געפיהל און איהר טאַפּ־געפיהל, וואָס איז אויף איהרע וואָנסען, העלפען איהר צו אונטערשיידען אייגענע פון פרעמדע און אָבצוטהון אַלע אַרבייט אינ׳ם ביהנשטאָק אין פאַלשטענדיגער פינסטערניש, און אויסצוזוכען די נאַהרונג אויף די בלומען.

דעם בלומענזאַפט זויגט זי איין מיט איהר מויל־רעהריל, אין וועל־כען ס׳בעוועגט זיך אַ לאַנג צינגעל מיט הערלעך בעדעקט. בשעת די ביהן וויל זאַמלען בלומענזאַפט, רוקט זי דאָס צינגעל אַריין טיעף אין בלום, און די הערלעך פונ׳ם צינגעל ווערען אָנגעזאַפּט מיט׳ן זאַפט. בשעת זי ציהט אַריין דאָס צינגעל צוריק, זויגט זי דעם זאַפּט ווייטער אין מויל אַריין, און פונ׳ם מויל געהט דער זאַפט אַריין אין קראָפּ, אָדער אין דעם **האָניג־מאָגען**. דאָרטען ווערט דער דאָזיגער זאַפט איבערגעאַר־בייט, בעקומט אַ בעזונדערען גישמאַק און גערוך און פערוואַנדעלט זיך אין האָניג. אַז די ביהן קומט צוריק אינ׳ם ביהנשטאָק, ברעכט זי אויס דעם האָניג פונ׳ם קראָפּ. אויף אַזאַ אַרט זינגען־איין די ביהנען אויך וואַסער און ברענגען עס אין ביהנשטאָק.

מיט די אויבערשטע קינבאַקען טהוט אָב די ביהן די געוועהנליכע אַרבייטען: זי זאַמעלט דעם בלומענשטויב, בויעט איהרע קעמערלעך פון וואַקס, טראָגט אַרויס פון ביהנשטאָק די פגרים פון איהרע קרובים א. ז. וו.—די זכרים און די קעניגין מאַכען נישט די דאָזיגע אַלע אַרבייטען, וויל זייערע מויל־אָרגאַנען זענען ווייניגער ענטוויקעלט.

דעם בלומענשטויב זאַמעלט די ביהן, אָבבערעכֿענדיג מיט'ן מויל דעם נאָך נישט אָפֿענעם שטויב־ביטעל (זעה דאָס ביכֿעל „באָטאַניק" פֿון אונזער „פֿאָלקס־אוניווערזיטעט"), בענעצט דאָס מיט'ן בלומענהאָניג, לעגט דאָס אַרויף אויף איהרע הינטער־פֿיסלעך, וועלכֿע האָבען אַ פֿערטיעפֿונג (אָדער קערבע־לע) (בילד 60). און ברענגט דאָס אַהיים. אַזוי זאַמעלט זי אויך צונויף סמאָלע פֿון די בוימער און ברענגט דאָס אַהיים, צו בע־שמיערען די שפּאַלטען פֿונ'ם ביהנשטאָק. איהר קערפּער איז בעדעקט מיט געדיכֿטע הערעלעך, און בשעת־זי זעצט זיך אויף אַ בלום, קלעבט זיך אָן אויף זיי דער בלי־טענשטויב, און מיט איהרע הינטערפֿיסלעך, וועלכֿע האָבען אויפ'ן לעצטען גליעד פֿון דער לאַפּקע פֿון דער אינערער זייט אַ האָר־בערשטעלע, קעהרט זי אָב פֿונ'ם קערפּער און שאַרט צונויף דעם בלומענשטויב אין די פֿער־טיעפֿונג (אָדער קערבעלע), וואָס געפֿינט זיך אויף דער אויסערער זייט פֿון די פיסלעך. די זכרים און די קעניגין האָבען נישט די דאָזי־גע אָרגאַנען צו זאַמלען דעם בליטען־שטויב. (בילד 61).



בילד **60** — דאָס לינקע הינ־טער־פֿיסעל פֿון דער אַרבייטער־ביהן. 1) — זיין אויסזעהן פֿון דרויסען; Kb — דאָס קערבע־לע (די איבעריגע בוכֿשטאַבען בעצייכֿענען די פֿערשיעדענע גליעדער פֿונ'ם פיסעל); 2) — דאָס אונטער־פֿיסעל (לאַפּקע) פֿון דער אינערליכֿער זייט; 3) — דאָס בערשטעלע.

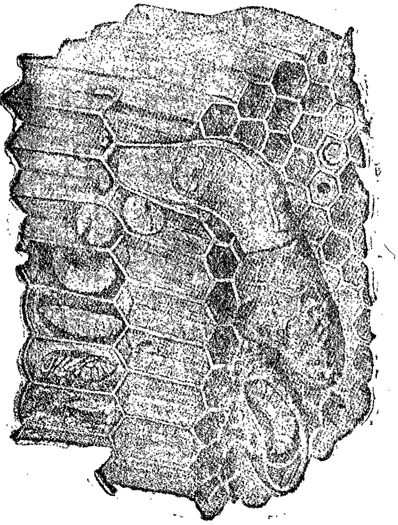
אונטער איהר בייכֿעל האָט די ביהן אַ דריזע, וואָס שיידט־אויס וואַקס. די ביהן נעהמט אַראָב דאָס וואַקס מיט איהרע פֿיס־לעך און ברענגט עס אין מויל אַריין, קייט דאָס איבער און בויעט דערמיט די קעמערלעך.

בילד **61** — די אַרבייטער־ביהן (פֿון אונטען); צווישען די בויכֿ־רינגעלעך זעהט מען וואַקס־בלעטעלעך.

אויפ'ן ענדע פֿון איהר בייכֿעל גע־פֿינט זיך דער שטאַכֿעל, מיט וועלכֿען זי בעשיצט זיך געגען איהרע פֿיינד (אינזעק־טען און פֿויגלעך). דאָס איז אַ דינער שפּיציגער רעהריל מיט אַנ'איינ־שניט אונטען. ער איז פֿעראייניגט מיט אַ בלעזעל, וואָס ענטהאַלט גיפֿט. בשעת זי שטעכֿט איין מיט'ן שטאַכֿעל, טריפֿט אַריין אין וואונד אַ טראָפּען

ניפּט, וואָס רייצט אויף די הויט און מאַכט אַ געשווילעכץ. ווען די ביהן בייסט אַ אינזעקט, שטעכט זי אַריין דעם שטאַכעל צווישען די רינגען פון'ם קערפּער, וואו די הויט איז ווייך, און ציהט עס לייכט אַרויס צוריק; אָבער ווען זי שטעכט אַ מענשען אָדער בכלל אַ ווירבעל־בעל־חיים, ביי וועלכען די הויט איז פעסטער, קאָן זי שוין מעהר נישט איהם אַרויסציהען צוריק, און זי ברעכט איהם אָב, און צוליעב דעם שטאַרבט די ביהן טאַקי באַלד אָב.

די בעשרייבונג פון'ם לעבען פון דער ביהנען־געמיינדע וועלען מיר אָנפאַנגען פון אָנהויב פריהלינג, בשעת עס בעווייזען זיך די ערשטע פריהלינגס־בלומען און די ביהנען הויבען אָן זייער טעטיגקייט נאָך דעם ווינטער־רוה: די קעניגין הויבט אָן צו לעגען אייער, פון וועלכע עס ענטוויקלען זיך אַרבייטער־ביהנען. זי לעגט געוועהנליך נישט ווייניגער ווי 1000 אייער, יעדעס איי אין אַ בעזונדערן קעמערל (בילד 62). אין דריי טעג אַרום קריכען אַרויס פון די אייער לאַרווען. זיי זענען בלינד, אָהן פיס און וואָלטען נישט געקענט זאָרגען אַליין וועגען נאַהרונג. אָבער די אַרבייטער־ביהנען דערנעהרען זיי, פריהער מיט קאַשקע, וואָס זיי ברעכען אויס פון'ם קראָפּ, דערנאָך מיט האָניג און בליטענשטויב. אין עטליכע טעג אַרום זענען די לאַרווען שוין פאָלשטענדיג אויסגעוואַקסען. דאַמאָלס פערמאַכען די אַרבייטער־ביהנען דאָס קעמעריל מיט אַ דעקעלע. די לאַרווע שפּינט אין קעמעריל אַ קאָקאָן און פערפּופּט זיך, און אין עטליכע טעג אַרום געהט אַרויס פון'ם קאָקאָן אַ יונגע ביהן, וועלכע שטעכט־דורך דעם דעקעל פון קעמעריל און פעראייניגט זיך מיט די אַלטע אַרבייטער־ביהנען. די ענטוויקלונג פון אַן'אַרבייטער־ביהן דויערט 20 טעג. די ערשטע צייט אַרבייטען די יונגע ביהנען אינ'ם ביהנשטאָק, און אין



בילד 62 — די וואַקס־קעמערלעך פון די ביהנען; לינקס, פון אויבען אַראָב, זעהט מען אין די קעמערלעך: אַן'איי, לאַרווען, און פּופּען אין פערשידענע סטאַדיען פון ענטוויקלונג, און אונטען — אַן'אַרויסגעקראָכענע אַרבייטער־ביהן פון איהר פּופּען; רעכטס — גרויסע מוטער־קעמערלעך.

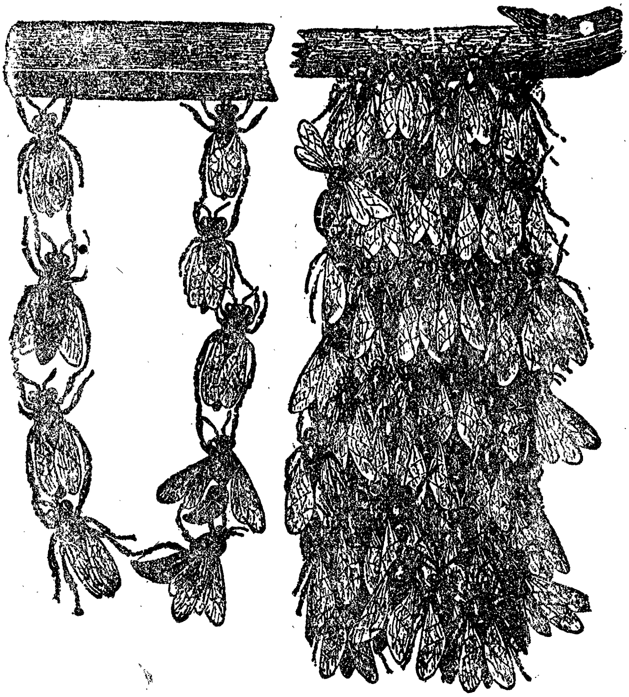
צווי וואַכען ארום הויבען זיי אָן אַרויסצופליהען נאָך האָניג און בליטענשטויב.

ווען די געמיינדע האָט זיך שוין פערמעהרט, ד. ה. עס זענען צוגעקומען אַ סך אַרבייטער־ביהנען, הויבט אָן די קעניגין צו לעגען אייער אין גרעסערע קעמערלעך. פון די דאָזיגע אייער ענטוויקלען זיך די זכרים; די זכרים ענטוויקלען זיך געוועהנליך אין מאָנאַט יוני. דערנאָך לעגט די קעניגין אייער אין נאָך גרעסערע קעמערלעך, די אַזוי־גערופענע מוטער־קעמערלעך, אין וועלכע עס ענטוויקלען זיך די יונגע מוטערס. די לאַרווען פון די מוטערס אונטערשיידען זיך מיט גאָרנישט פון די לאַרווען פון די אַרבייטער־ביהנען. בלויז זיי ווערען רייכער דערנעהרט, ווי די לאַרווען פון די אַרבייטער, און ענטוויקלען זיך גיכער (אין 17 טעג).

בשעת די מוטער־לאַרווען פערפופען זיך, ווערט די אַלטע מוטער, אָדער די קעניגין, אונרוהיג, און זי זוכט צו צושטערען די מוטער־קעמערלעך און אַוועקהרג׳ענען איהרע קומענדיגע קאָנקורענטען. אָבער די אַרבייטער־ביהנען דערלאָזען איהר נישט דאָס צו טהון. דאַן פערלאָזט די קעניגין דעם ביהנשטאָק, און צו איהר שטעהען־צו אַ טייל אַרבייטער, אַרום עטליכע טויזענד, וועלכע נעהמען מיט זיך מיט וואָס מעהר האָניג, און פליהען אַוועק, בילדענדיג אַ שוואַרם (מחנה) ביהנען. עטליכע מינוט טראָגט זיך דער שוואַרם אין דער לופט אין פערשידענע ריכטונגען, דערנאָך זעצט ער זיך אָב ערגיץ־וואו אויף אַ בוים אָדער אַ וואַנד, דערביי טשעפּען זיך די ביהנען אָן מיט די פיסלעך איינע אין די אַנדערע און הענגען אַזוי אַראָב, ווי אַ הענגעל ווייטרויבען (בילד 63). ווען אין דעם מאָמענט קומט נישט אונטער דער, וואָס האָדעוועט די ביהנען, און קלאַפּענדיג אויפ׳ן צווייג, שאָקעלט ער נישט אַריין דעם שוואַרם אין אַ קאָרב, כדי זיי צו ברענגען אין אַ נייעם ביהנשטאָק, וועלען די ביהנען געפינען ערגיץ־וואו אַ שפּאַלט אין אַ בוים, און וועלען זיך דאָרטען בעזעצען און גרינדען אַ נייע געמיינדע.

אין ביהנשטאָק, פון וואַנען דער שוואַרם איז אַוועקגעפלויגען, געהט אין גיכען אַרויס פון איהר פופּע די ערשטע נייע מוטער. אויב די געמיינדע איז נישט גרויס און די ביהנען ווילען מעהר נישט „שוואַרמען", הרג׳עט די נייע מוטער אַוועק אַלע איבריגע פערפּופּטע מוטער־לאַרווען. אָבער, אויב די ביהנען ווילען נאָך „שוואַרמען", דערלאָזען זיי נישט דער מוטער צו צושטערען די מוטער־

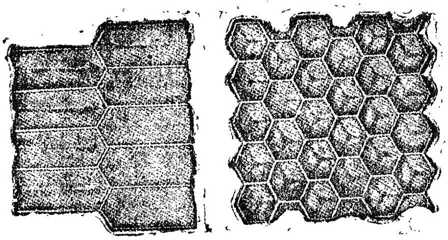
קעמערלעך, און די ערשטע מוטער פֿליהט אויך אַוועק מיט אַ טייל ביהנען און בילדעט אַ שוואַרם פֿאַר זיך. אין ביהנשטאָקען, וואו ס'איז דאָ אַ סך ביהנען, פֿליהט אויך אַרויס אַ דריטער שוואַרם.



בילד **63** — אַ ביהנען־שוואַרם; לינקס — די ביהנען הויבען אָקאָרשט אָן זיך אָנצוטשעפּען איינע אָן די אַנדערע, רעכטס — אַ פֿאַרטיגער שוואַרם.

אַז ס'האָט זיך שוין געענדיגט דאָס שוואַרמען, פֿליהט אַרויס די יונגע מוטער, וואָס איז געבליבען די קעניגין פון ביהנשטאָק, מיט די זכרים צוזאַמען, זי פֿליהט אַזוי אַרום מיט די זכרים אַ געוויסע צייט און פּאָרט זיך מיט זיי, דערנאָך קעהרט זי זיך אום אין ביהנשטאָק און הויבט אָן צו לעגען אייער.

דער נייער שוואַרם, וואָס האָט זיך בעזעצט אין ביהנשטאָק, נעהמט זיך גלייך צו דער אַרבייט: ער בויעט קעמערלעך, און די מוטער הויבט אָן צו לעגען אייער. די וואַקס־בלעטער ווערען געבויט פון אויבען נאָך אונטען און אין שטעהענדיגע רייהען, איינע נאָכ'ן אַנדערן. צווישען די



בילד 64 —די וואַקס-קאָמערלעך פֿון די ביהנען (נאַטור-גרויס): A—אין דורכשניט געזעהן; Б—פֿון אויבען.

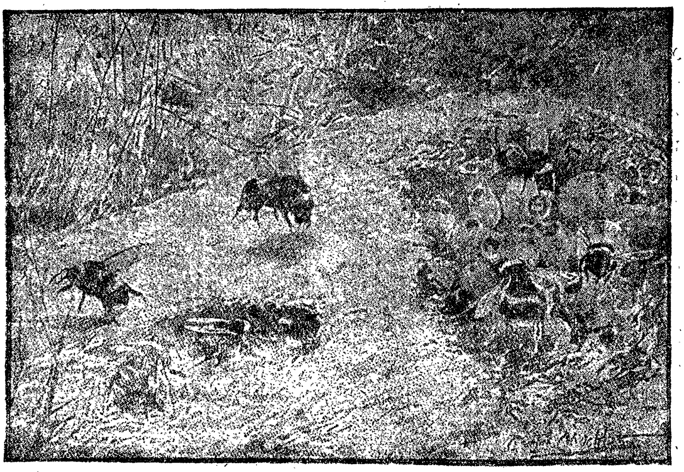
וואַקס-בלעטער לאָזען זיי איבער אַ פֿרייען פּלאַץ, אַז צוויי ביהנען זאָלען זיך קענען פֿונאַנדערגעהען. די וואַקס-בלעטער (בילד 64). בעשטעהען אין זעקס-קאַנטיגע קעמערלעך, וועלכע ליעגען אין צוויי עטאַזשען, וואָס זענען אָבגעטיילט איינע פֿון די אַנדערע מיט אַ דין וואַקס-ווענדטעלעך. געוויסע קעמערלעך זענען בעשטימט צו דער ערציהונג פֿון לאַרווען, און אַנדערע קעמערלעך — אָנצוזאַמלען פּראָוויזיע, האָניג און בליטענשטויב.

אַ דאַנק אָט דער אָנגעזאַמעלטער נאַהרונג, האָבען די ביהנען וואָס צו עסען אַ גאַנצען ווינטער, און דערמיט האַלטען זיי אונטער זייער אינערליכע קערפּער-טעמפּעראַטור. דעריבער איז די טעמפּעראַטור פֿון אַ ביהנשטאָק שטענדיג העכער ווי די טעמפּעראַטור פֿון דער אַרומיגער לופֿט. צוליעב דעם פֿאַלען די ביהנען נישט אַריין אין אַ ווינטער-שלאָף, און ווערען ווינטער נישט פֿערגליווערט ווי אַנדערע אינזעקטען. אָבער זיי זענען זעהר ציטעריג געגען קעלט און קענען נישט אַריבערטראָגען אַ טעמפּעראַטור פֿון 8° 10°. זיי פֿערשמיערען מיט סמאָלע אַלע שפּאַלטען פֿונ'ם ביהנשטאָק און קלויבען זיך צונויף אין איין קופּקע, אונטערהאַלטענדיג אַזוי די וואַרימקייט אַרום זיך. צום סוף זומער, ווען די פּרנסה פֿון די בלומען ווערט אַלץ ווייניגער, טרייבען די ביהנען אַרויס די זכרים פֿונ'ם ביהנשטאָק און הרג'נען זיי אַפֿילו אַוועק, און אַזוי אַרום בלייבט נישט אין ביהנשטאָק קיין איינציגער זכר אין ווינטער.

די ערד-ביהן (Шмель). איהר קערפּער איז אויך בעדעקט מיט געדיכטע הערעלעך, און זי העלפֿט אויך אַזוי ווי די ביהן צו בעפֿרוכפּערען די בלומען. זי האָט אַ לענגערן מויל-רעהריל און זי קאָן זויגען דעם זאַפֿט פֿון אַזעלכע בלומען, וואו די ביהן דערגרייכט נישט מיט איהר מויל-רעהריל, צ. ב. דער רויטער קלעע. מען האָט בעמערקט, אַז וואו די ערד-ביהן איז נישטאָ, ברענגט דער רויטער קלעע קיין זאָמען נישט. נישט בלויז די אַרבייטער, אָבער אויך די מוטער זאַמעלט האָניג און בליטענשטויב. זיי האָבען אויך אַ שטאַכעל (בילד 65).

זייער געמיינדע עקזיסטירט בלויז איין זומער, דערנאָך שטאַרבען זיי

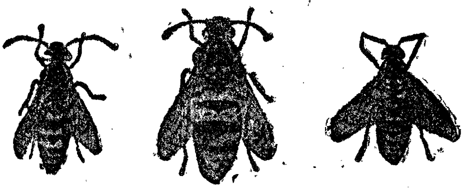
אַלע אַוועק, אויסער די יונגע מוטערס, וועלכע ווינטערן איבער ערגיץ וואו אין אַ שפּאַלט. אין פֿריהלינג בויעט זי זיך אַ נעסטאין דער ערד און זאַמעלט אָן האָניג און בליטענשטויב פֿאַר די לאַרוועו. ווען די לאַרוועו דאַרפֿען זיך פֿערפּופּען, פֿלעכטען זיי זיך אַ קאָקאָן אין דער פֿאָרם פֿון אַ טון (דעם דאָזיגען קאָקאָן בענוצען זיי דערנאָך אָנצופֿילען מיט האָניג



בילד 65 — אַ נעסט פֿון ערד־ביהנען.

אַלס זאַפּאַס אויף די קאַלטע און רעגענדיגע צייט). דערנאָך, ווי ס'האָבען זיך שוין ענטוויקעלט די אַרבייטער, טהוען זיי שוין אַלערליי אַרבייטען, זוכען האָניג, ערציעהען די לאַרוועו, און די מוטער בעשעפֿטיגט זיך בלויז מיט לעגען אייער. אין אַ געמיינדע איז פֿאַרהאַן ביז 500 ערד-ביהנען. צום סוף זומער קריכען אַרויס פֿון די לאַרוועו די יונגע מוטערס, וועלכע ווינטערן איבער, און גרינדען אין פֿריהלינג אַ נייעם נעסט. אַלע איבעריגע ערד־ביהנען שטאַרבען אַוועק.

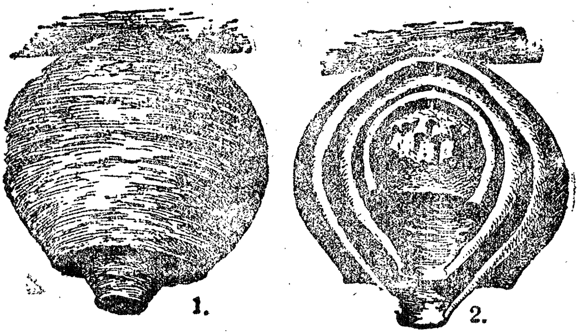
די וועספּע (בילד 66) — איהר קערפּער איז נישט בעדעקט מיט האָר, ווי ביי דער ביהן. די וועספּען זאַמלען נישט קיין האָ-ניג. זיי דערנעהרען זיך מיט פּלאַנצען און מיט פֿליגען און ביהנען, וועלכע זיי הרג'נען אַוועק מיט זייער שאַרפֿען שטאַ־כעל. זייער שטאַכעל איז ווי אַ



בילד 66 — די וועספּע: 1) — אַ זכר, 2) — אַ נקבה, 3) אַן אַרבייטערין

גלאַטע נאָדעל, וועלכע זיי קענען אַרויסציהען לייכט פֿון דער וואונד, און קענען נאָכאַנאַנד שטעכֿען. דעריבער זענען די וועספען געפֿעהרליך אַפֿילו פֿאַר גרויסע בעלי־חיים.

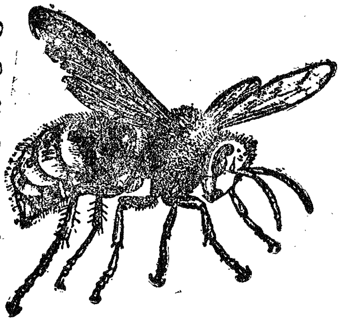
זייער נעסט מאַכען זיי פֿון האָלץ, וואָס זיי נעצען דורך מיט זייער שפּייעכץ און פֿערוואַנדלען דאָס אין אַן־אַרט לעש־פּאַפּיר. זייער נעסט מאַכען זיי אויף בוימער אונטער דער ערד, אָדער אויף דער ערד (בילד 67).



בילד 67—א וועספען־נעסט. 1) - פֿון דרויסען; 2) — אַן־אויפגע־עפֿענטע (פֿערקלענערט)

זייער געמיינדע עקזיסטירט אויך בלויז איין זומער, אין הערבסט שטאַרבען אַלע וועספען אַוועק, אויסער די יונגע מוטערס, וועלכע ווינ־טערן איבער. אין פֿריהלינג בויעט זיך די יונגע מוטער אַ נעסט, לעגט אייער, דערנעהרט אַליין די לאַרווען, און ווען די אַרבייטער־וועספען ענטוויקלען זיך, בעשעפֿטיגט זי זיך בלויז מיט לעגען אייער.

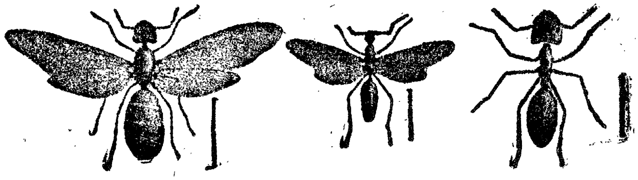
די האָרניסע (шершень) — (בילד 68). דאָס איז די גרעסטע וועספע. זי מאַכט איהר נעסט אין שפּאַל־טען פֿון בוימער. איהר נעסט איז גרוים כמעט ווי אַן־עמער, זי לעקט אַרום די צייטיגע פרוכֿטען און נאָגט די קאָרע פֿון יונגע בוימער. איהר שטאָך טהוט זעהר וועה און רופֿט אַרויס אַ שטאַרק געשווילעכֿץ.



בילד 68 - די האָרניסע.

די אמייזען (муравьи) — זיי לעבען אַזוי ווי די ביהנען אין גרויסע געמיינדען, ביז עטליכע הונדערט טויזענד אין איין געמיינדע. ביי זי בעמערקט מען נאָך אַ גרעסערע טיילונג פֿון דער אַרבייט ווי ביי די ביהנען. אַלס ביישפּיל

קענען אונז דיענען די רויטע אַמייזען, וועלכע מאַכען זייער נעסט אין וואַלד, אין פאָרם פון גרויסע קופּעס. אינ'ם נעסט זענען פאַרהאַן דרייערליי סאָרטען אַמייזען (בילד 69). 1) זכרים, זיי האָבען פליגלען

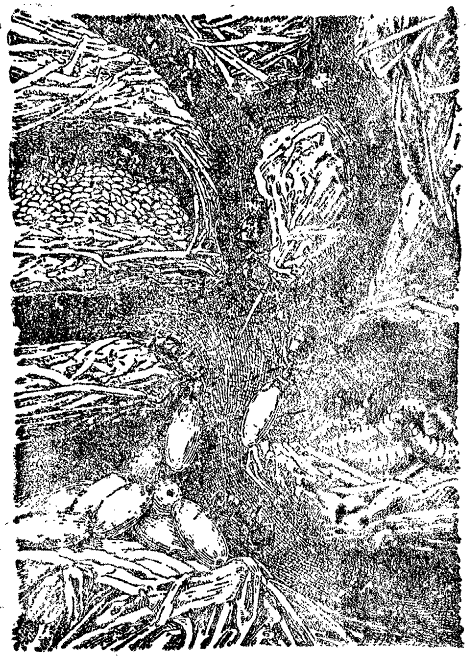


בילד **69** — די רויטע וואַלד אַמייזען.

און זעהר אַ קליינעם קאָפּ. 2) נקבות אָדער מוטערס, גרויסע, מיט אָדער אָהן פליגלען, מיט אַ גראָבען בייכעל; 3) אַרבייטער, אָהן פליגלען און מיט אַ גרויסען קאָפּ. די זכרים אַרבייטען נישט. זיי, ווי אויך די נקבות, ווערען דערנעהרט דורך די אַרבייטער. די מוטערס לעגען בלויז אייער.

אין מיטען זומער הויבען זיך אויף אַ גאַנצע מחנה, די זכרים מיט די נקבות, אין דער לופ־טען, וואו זיי פּאָרען זיך. און ווען זיי לאָזען זיך אַראָב צוריק אויף דער ערד, שטאַרבען די זכרים אין גיכען אַוועק, און די נקבות־קעניגינען, וועלכע זענען פאַרהאַן עטליכע אין אַ נעסט און זוכען נישט זיך אויסצוראָטען, ווי ביי די ביהנען, גרינדען אַ נייע קאָלאָניע, אָדער זיי קעהרען זיך אום צוריק אין אַלטען נעסט.

זייער נעסט איז אַ אויסגעצייכענטע פעסטונג, וואָס איז געבויט פון די נאָדלען פון טאַנענבוימער און פיכטענבוימער, פון שטיקלעך האָלץ, פון



בילד **70** — א טייל פון אַן אַמייזען־נעסט, אין וועלכען די אַרבייטער זענען בעשעפטיגט אַרום די אייער אין די אויבערשטע קאַמערן, די לאַרווען אין די מיטעלע קאַמערן, און די פּופּען אין די אונטער־שטע קאַמערן.

שטיינדלעך א. ז. וו. אינעווייניג איז פֿאַרהאַן אַ לאַבירינט פֿון גאַלעריעס און הויהלען (בילד 70).

די פֿערשידענע מינים אַמייזען פֿון אונזערע געגענדען האָבען אַ וואָהנונג פֿון פֿערשיעדענער אַרט. געוויסע מינים מאַכען זייער וואָהנונג אין שפּאַלטען פֿונ'ם ברוק אָדער אין ווענד, אַנדערע גרינדען זייער וואָהנונג אונטער שטיינער, אַנדערע ווידער בויען וואָהנונגען פֿון ערד און זאַמד, און נאָך אַנדערע שטעכען דורך גאַלעריען אין אַ פֿערפֿוילטען בוים.

איין טייל פֿון די אַרבייטער־אַמייזען זאָרגען וועגען די קינדער. זיי טראָגען איבער די אייער, די לאַרווען, די פּופּען ביי טאָג אין הער הויך, וואו ס'איז וואַרימער, ביי דער נאַכט־אונטען. זיי האָדעווען די הילפלאָזע לאַרווען, זיי שטעכען דורך די קאָקאָנ'ס, כּדי די יונגע אַמייזען זאָלען קענען אַרויסגעהן.

אַנ'אַנדער טייל אַרבייטער לאָזט זיך אַוועק זוכען נאַהרונג. אַנדערע ברענגען צו שלעפּען אַ וואָרים, אַנדערע פרעסען אַרום אַ פגר אָדער קריכען אַריין אין די בלומען צו לעקען דעם זיסען זאַפט. נאָך אַנדערע יאָגען זיך נאָך אינזעקטען, און אַנ'אַנדער טייל קלעטערט אויף די בוימער צו די לייז פֿון די בלעטער. אָט די לייז טריפֿען אַרויס אַ זיסע פֿליסיגקייט, וואָס די אַמייזען לעקען אַרום. צוליעב דער פליסיגקייט ברענגען זיי די לייז אין נעסט אַריין און האַלטען זיי דאָרטען ווי אַ „קוה צום מעלקען". צ. ב. די געלבע אַמייזען שטעלען אַוועק די לייז אין זייער נעסט אונטער דער ערד אויף פּלאַנצען־וואָרצלען, און די שוואַרצע אַמייזען מאַכען פֿאַר די לייז אַ שטאַל, געבויט פון ערד, אויף שטענגלעך פון פּלאַנצען.

אין אונזער קלימאַט פֿאַלען די אַמייזען אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף אין זייערע קאַמערן, אָבער אין די וואַרימערע לענדער פֿאַלען זיי נישט אַריין אין אַ ווינטער־שלאָף; אָבער ווייל אין ווינטער קענען זיי נישט געפֿינען גענוג נאַהרונג, גרייטען זיי אָן זאַפּאַסען.

ווען מען גיט פּלוצלינג אַ קלאַפּ אויף אַ אַמייזען־נעסט, שפּריצט אַרויס אין דער הויך אַ דינינקער רעגען; דאָס לאָזען די אַמייזען אַרויס פֿון הינטערשטען טייל פֿונ'ם בייכעל אַ גיפֿטיגע פֿליסיגקייט צו פֿערטרייבען זייער שונא.

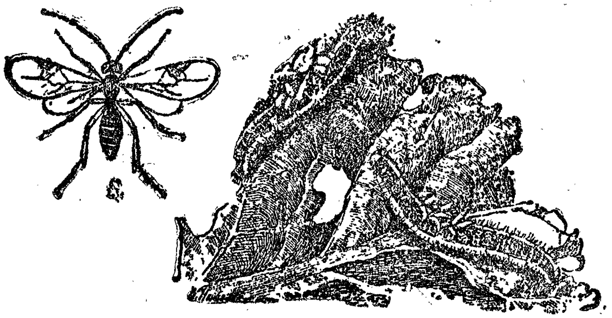
ווען אַנ'אַמייזען־געמיינדע האָט זיך צופֿעליג בעזעצט נעבען אַנ'אַנדער אַמייזען־נעסט, ברעכט אָפֿט אויס אַ בלוטיגע מלחמה צווישען זיי. ביידע פֿיינדליכע אַרמעען מאַרשירען אין געשלאָסענע רייהען צו טרעפֿען דער איינע אַנטקעגען די אַנדערע, און בשעת זיי שטויסען זיך אָן, ווער־

פֿען זיי זיך מיט פערביטערונג איינע אויף די אַנדערע, שטעלען זיך אויף די הינטער־פֿיסלעך און בייסען זיך איינע די אַנדערע, און בויגען אונ־טער זייער בייכֿעל, כּדי אַריינצושפּריצען דעם שונא גיפֿט אין דער וואונד. ווען די מלחמה האָט זיך געענדיגט, טראָגען די זיגער אַוועק די טויטע און פֿערוואונדעטע פֿון שלאַכֿט־פֿעלד, און זויגען אויס זייער בלוט, עסען אויף די לאַרווען און פופּען פֿון שונא'ס נעסט. געוויסע מינים אַמייזען רויבען אַוועק די לאַרווען און די פּופּען פֿון אַנ'אַנדער נעסט און ערציהען זיי פֿאַר זיך, אַלס קנעכֿט און שקלאַפֿען און צווינגען זיי אויסצופֿיהרען אַלע זייערע אַרבייט.

אין אַמעריקאַ זענען פֿאַרהאַן אַמייזען „ערד־אַרבייטער", זיי רייניגען אויס דעם באָדען פֿון אַלע אַנדערע פּלאַנצען, אויסער אַ מין רייז, וואָס זיי לאָזען וואַקסען, פֿון וועלכֿע זיי זאַמלען צונויף זאָמען פֿאַר זייערע שפּייכֿלערס.

אין צענטראַל־אַמעריקאַ לעבט אַ מין אַמייזען, וועלכֿע וואַנדערן אין אונגעהויערע מאַסען, ביז דריי מעטער ברייט, און ראָטען אויס אויף זייער וועג אַלע קליינע בעלי־חיים'לעך. די דאָזיגע אַרמעע בעשטעהט, אויסער אַרבייטער, אויך פֿון סאָלדאַטען מיט גרויסע קעפּ, און פֿון ביידע זייטען אויף אַ קליינע שטרעקע ווייט, געהען אַנדערע אַמייזען, פֿון אַ העלערן קאָליר, וועלכֿע פֿיהרען אָן די אַרמעע, ווי אָפֿיצירען.

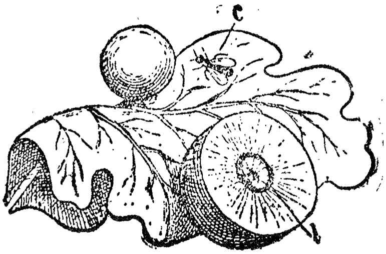
די צעהר־וועספּע (Наѣздникъ) (בילד 71). — זיי פֿיהרן



בילד 71 — די צעהר־וועספּע.

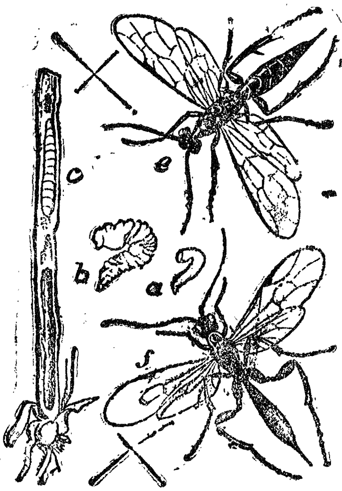
אַ פּאַראַזיטען־לעבען: זיי לעגען זייערע אייער אויף רויפּען און פּופּען פֿון אַנדערע באַבעלעך, און די אַרויסגעקראָכֿענע לאַרווען עסען זייערע זאַפֿטען. דערפֿון שטאַרבען די רויפּען. אַלזאָ ברענגען די צעהר־וועספּען גרויס נוצען, וואָס זיי פֿערטיליגען אַ סך שעדליכֿע רויפּען, צ. ב. דעם קרויט־וואָרם.

די גאַל־וועספּע — זי לעגט איהרע אייער אויף בלעטער פון בוימער, און אַז די לאַרווע ענטוויקעלט זיך, בילדעט זיך דערפון אַ געשווילעכץ אויפ'ן בלאַט ווי אַ ניסעל, וואָס הייסט גאַל. צ. ב. אויף די בלעטער פון אַ דעמבע (בילד 72) בילדעט זיך אויף דער אונטערשטער זייט אַ קיילעכדיג ניסעל, גרויס ווי אַ קאַרש. אין קליין אויען לעבט אַ מין גאַל־וועספּע, וואָס רופט אַרויס אויף די דעמבע־בלעטער אַ גרויס געשווילעכץ, דאָס אַזוי גערופענע טינט־נוס, וואָס ענטהאַלט גערב־זויער (טאַנין). מען געברויכט דאָס צו מאַכען טינט.



בילד 72 — אַ דעמבע־בלאַט מיט גאַל־ניסלעך. C — די גאַל־וועספּע, L — איהר לאַרווע אינ'ם גאַל־ניסעל

דער תבואה־זעגער (בילד 73) — ער מאַכט אַן געוואַלטיגע היזקות אויף פעלדער מיט תבואה. אין פריהלינג זעגט די נקבה דורך מיט איהר אייערשטאָק דאָס שטענגעל פון ווייץ, קאָרן אָדער גערשטען און לעגט דאַרטען צו איין איי. די אַרויסגעקראָכענע לאַרווע לעבט אין שטרוי פון די תבואה. דערנאָך שטעכט זי דורך דעם שטרוי ביי דער ערד און שפּינט אַ קאָקאָן זיך צו פערפּופּען. דערפון פאַלט אַניעדער די תבואה און דאָס פעלד זעהט דאַן אויס ווי אויסגעטראָטען. די פּופּע בלייבט אין פעלד אויך נאָכ'ן שניט, און ווינטערט דאָרטען איבער, און אין פריהלינג געהט אַרויס די באַבעלע.



בילד 73 — דער תבואה־זעגער — a. און B — ווייבע לאַרווען, C — די לאַרווע אינ'ם שטרוי. די צעהר־וועספּע לעגט אייער אין די לאַרווען פון תבואה־זעגער

4־טע אבטיילונג — די צוויי־פליגלער.

אַהער געהערען אינזעקטען, וואָס האָבען נור איין פּאָר פליגלען — די פאָדערשטע. זייער מויל איז איינגעריכט צום זויגען, זיי ענטוויקלען

זיך מיט אַ פֿאַלשטענדיגער פֿערוואַנדלונג. ווייערע מינים זענען זעהר צאָהל־רייך (ביז 30 טויזענד אַרטען).

די הויז־פֿליעג — די פֿליעג, אַזוי ווי אַלע מינים פֿון דער דאָזיגער אָבטיילונג, האָבען נאָר איין פּאָר פֿאָדער־פֿליגלען, פֿון די הינטער־פֿליגלען זענען בלויז געבליבען סמנים אין פֿאָרם פֿון צוויי קליינע שטענגלעך ווי שפּילקעס (ביי דער פֿליעג זעהט מען זיי נישט פֿון אויבען, ווייל זיי זענען בעדעקט מיט קליינע שופּען). אָט די שטענגלעך נוצען איהר אויף צו האַלטען גלייכגעוויכט ביים פֿליהען.

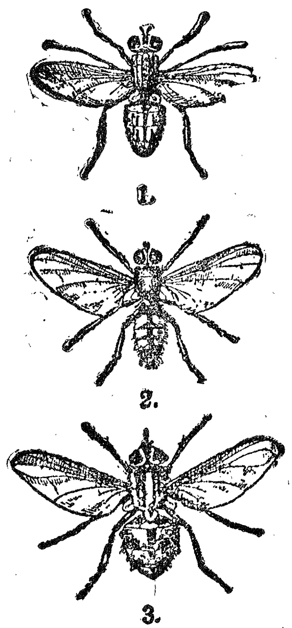
איהרע לאַנגע פֿיס ענדיגען זיך מיט צוויי נעגעלעך, צווישען וועלכע עס געפֿינען זיך צוויי זויג־קישעלעך (פֿערגלייך „דעם בוים־פֿראָש״), אַ דאַנק וועלכע זי קאָן געהן אויף אַ וואַנד אָדער אויפֿ'ן סופּיט. איהרע פֿיס זענען בעדעקט מיט האָר, מיט וועלכע זי רייניגט זיך אָפּ דעם גאַנצען קערפּער.

איהר מויל איז איינגעריכט צום זויגען און צום שטעכען, די ליפּען זענען פּערלענגערט און בילדען אַ רעהריל, מיט וועלכען זי ציהט אַריין פֿליסיגע שפּייז. ווען זי וויל עסען האַרטע שפּייז, צ. ב. צוקער אָדער ברויט, לאָזט זי אַרויס דורכ'ן מויל־רעהריל אַ טראָפּען שפּייעכץ, וואָס מאַכט צוגעהן דאָס צוקער, און זויגט דאָס איין.

זומער לעבען די פֿליעגען מאַסענהאַפֿט און זענען זעהר לעסטיג דעם מענשען. אין הערבסט שטאַרבען זיי אויס דאָס רוב, פֿיעל שטאַרבען פֿון אַ קראַנקהייט, דאָס איז אַ מין ווייסער שוואָם וואָס בעדעקט זייער קערפּער, בלויז אַ קליינע צאָהל לעבען איבער, זיך בעהאַלטענדיג דעם גאַנצען ווינטער ערגיץ־וואו אין אַ שפּאַלט. אין פֿריהלינג לעגען די נקבות אייער אויף אַלערליי פֿוילענדיגע זאַכען, געוועהנליך אין מיסט פֿון בהמות. אין 12 שעה אַרום קריכען אַרויס די לאַרווען, וועלכע זעהען אויס ווי קליינע ווייסע ווערים, אָהן פֿיס. זיי לעבען אינ'ם מיסט און אין צוויי וואָכען אַרום פֿערפּופּען זיי זיך און אין אַ צעהן טעג אַרום געהט אַרויס אַ פֿאַרטיגע פֿליעג. די פֿליעגען פֿערמעהרען זיך אין איין זומער אין עטליכע דורות.

אַנדערע פֿליעגען.—חוץ דער געוועהנליכער פֿליעג טרעפֿען זיך אין די הייזער נאָך צוויי אַרטען פֿליעגען (בילד 74). אַ קליינע פֿליעג — זי ליעבט צו זיצען אויף הענגענדיגע זאַכען (אויף לאָמפּען א. ז. וו. און די שטעכ־פֿליעג — זי בעוויזט זיך סוף זומער אין שטאַהלען

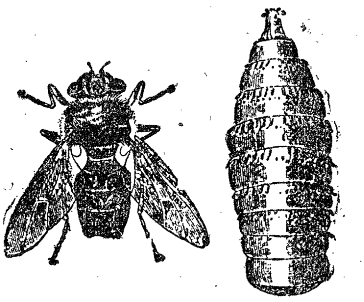
און פליהט אויך אריין אין צימער, זי שטעכט שמערצליך; זי איז גע־פעהרליך, ווייל זי קאן איבערטראגען אנשטעקענדע קראנקהייטען.



בילד **74** — די דריי הויפט פליע־גען פון אונזערע וואהנונגען. 1) — די געוועהנליכע פליעג. 2) — די קליינע פליעג. 3) — די שטעכ־פליעג. (אלע דריי — $1\frac{1}{2}$ מאל פערגרעסערט).

חוץ די פליעגען דרעהען זיך ארום אין דער לופטען אין ווארימע זומער־טעג א סך אנדערע פליעגען: די בלויע פליעג, זי לעגט איהרע אייער אויף פלייש און קעז, זייערע לארוועז זענען די קעז־ווערים. — אומע־טום, וואו ס'איז דא בהמות־מיסט, בעוויזט זיך די גרינע פליעג.

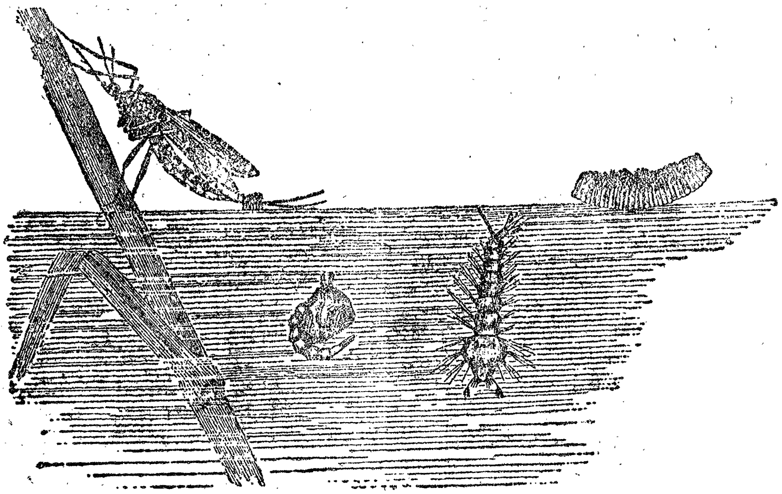
די רינדער־פליעג — א גרויסע פליעג מיט גלאנצענדיגע אויגען, זי זויגט דאס בלוט פון בהמות און מענשען. — אן אנדער רינדער־פליעג לעגט איהרע אייער אין דער הויט פון רינדער, און זייערע לארווען רופען ארויס א שטארקע ענטצינדונג אויפ'ן רוקען (בילד 75). — די לארוועז פון דער שאף־פליעג לעבען אינ'ם נאז ביים שאף. די פערד־פליעג לעגט איהרע אייער אויפן פערד (בילד 76). בשעת דאס פערד לעקט זיך, שלעפט עס אריין אין מויל די לארווע, וועלכע לעבט אין מאגען פון פערד 9 מאנאט, און דערנאך געהט זי ארויס מיט די מיסט —


בילד **76** — די פערד־פליעג.

בילד **75** — די רינדער־פליעג.

אין אפריקא לעבט די פליעג טסע־טסע, וועלכע איז זעהר געפעהרליך, זי טראגט איבער דורך איהר ביס א טויטליכע קראנקהייט אויף מענשען און בהמות.

די מיקע (комаръ) — די נקבות האָבען לאַנגע פּיהל־הערנער (בילד 77), בּיי די זכרים זענען זיי קורץ. די זכרים זויגען דעם זאַפט פוי



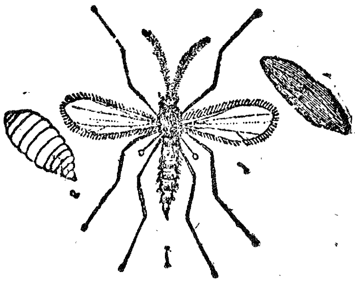
בילד **77** — די ענטוויקלונג פון דער מיקע. E — די נקבה לעגט אייער; A — א הייפעלע אייער, וועלכע שווימען אויפ'ן וואַסער; C — די לאַרווע. D — די פופע.

פלאַנצען, אָבער די נקבות זויגען דאָס בלוט פון בעלי־חיים. די מיקען לעבען אין ערטער, וואו ס'איז דאָ אַ סך שטעהענדיג וואַסער, ווייל זיי לעגען זייערע אייער אין וואַסער. זיי קלעבען זיי צונויף אין איין מאַסע אין אַ פאָרם פון אַ שיפעל און שווימען אַזוי אויפ'ן וואַסער. די אַרויס־געקראָכענע לאַרווען שווימען מיט'ן קאָפ אַראָב. זייערע פופען שווימען אויך אין וואַסער. אין איין זומער ווערען געבוירען עטליכע דורות. אין הערבסט שטאַרבען זיי אַוועק. בלויז אַ קליינער טייל לעבט איבער דעם ווינטער ערגיץ וואו אין אַ שפּאַלט.

אין די מעסיגע און די הייסע לענדער זענען אַנ'אמת'ער פּלאַג די שטעכענדיגע מיקען, וועלכע זענען בעקאַנט אונטערן נאָמען **מאָסקיטען**. געוויסע מיקען פערשפּרייטען די פיבער־קראַנקהייט (מאַלאַריאַ), ווייל מיט זייער שטעכען ברענגען זיי אַריין אין בלוט אַ מיקראָסקאָפּיש בעשעפעניש. שטעכענדיג פריהער אַ מענשען, וואָס איז קראַנק אויף פיבער, שטעקט זיך די מיקע אַליין אָן די קראַנקהייט, און דערנאָך, ווען זי שטעכט אַ געזונדען מענשען, גיט זי איהם איבער די קראַנקהייט. צום גליק ווערט די געוועהנליכע מיקע נישט אָנגעשטעקט פון דער קראַנקהייט. מען קאָן דערקענען די מאַלאַריאַ־מיקען אָן זייערע לענגערע פיס, ווי ביי די

געוועהנליכע מיקען. זייערע לאַרווען שווימען אין וואסער ליגענדיג, נישט מיט'ן קאָפּ אַראָב, ווי ביי די אַנדערע מיקען.

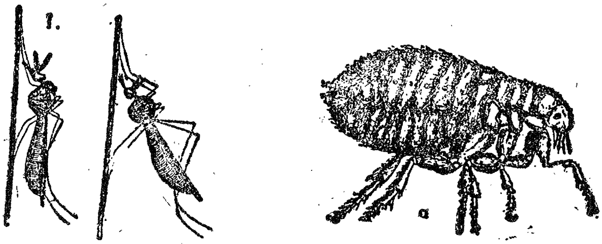
די העסען-פליעג (בילד 78) — דאָס איז אַ קליינע מיקע, וואָס מאַכט אָן גרויסע היזקות אויף די תבואות אינ'ם פעלד, דערהויפט אויף קאָרן און ווייץ. צוערשט האָט מען זי בעמערקט אין צפון-אַמעריקאַ, בשעת'ן בעפרייאונגס-קריעג, און מען האָט גע-רעכענט, אַז די סאָלדאַטען פון העסען האָבען זי דאָרטען פערשלעפּט מיט זייער שטרוי. די נקבה לעגט איהרע אייער אויף די אונטערשטע בלעטלעך פון שטענגעל. איהרע לאַרווען שטעכען דורך דעם שטענגעל, וועלכער ברעכט זיך און פאַלט אַניעדער. אין אַ מאָנאַט אַרום פערפּופּען זיי זיך און עס געהען אַרויס די יונגע פליעגען



בילד 78—די העסען-פליעג. 1—די ער-וואַקסענע פליעג. 2—די לאַרווע. 3—די פּופּע.

זיי האָבען אַלזאָ צוויי דורות אין איין זומער. די הערבסט-פּופּע ווינטערט איבער, און אין אָנהויב פריהלינג געהט אַרויס אַ נייער דור.

דער פלויה (בילד 79) — ער לעבט ווי אַ פּאַראַזיט אויפ'ן קער-



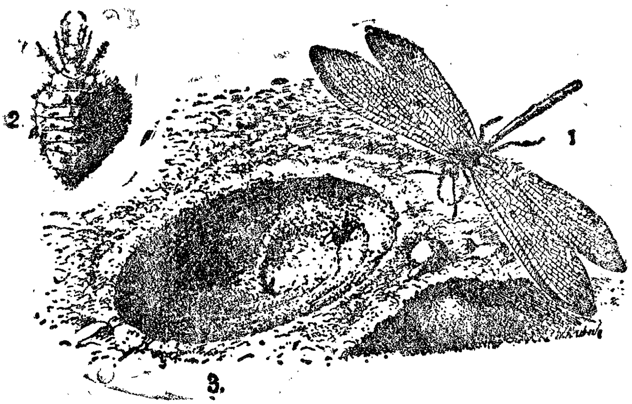
בילד 79—דער פלויה. 1) די לאַרווע; 2)—די פּופּע (ביידע פערגרעסערט דריי מאָל); 3)—דער ערוואַקסענער פלויה (10 מאָל פערגרעסערט).

פער פון מענשען און זויגט דאָס בלוט. פליגלען האָט ער נישט, אָבער אַ דאַנק זיינע לאַנגע הינטער-פיס, שפּרינגט ער גוט. ער האָט בלויז צוויי איינפאַכע אויגען (נישט פאַצעטירטע). די נקבה לעגט איהרע אייער אין די שפּאַלטען פונ'ם פוס-באָדען, אין שטויב א. ז. וו. די לאַרווען זעהען אויס ווי ווייסע ווערימלעך. זיין גאַנצע ענטוויקלונג דויערט אַרום אַ מאָנאַט.

5־טע אבטיילונג — די נעץ־פליגלער.

אַהער געהערען אינזעקטען מיט פיער הויט־פליגלען, וואָס זענען דורכגעפלאָכטען מיט אַ געדיכטען נעץ אָדערן. זייער מויל איז אַ קייענדיגעס. זיי ענטוויקלען זיך מיט אַ פאַלשטענדיגער פערוואַנדלונג.

דער אַמייזענ־לייב (בילד 80) – אין אַ זאַמדיגען באָדען קאָן



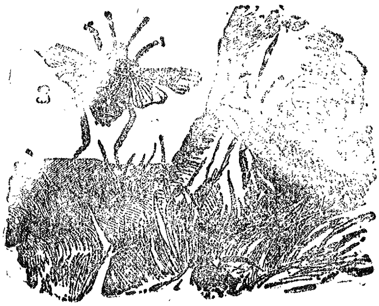
בילד **80** – דער אַמייזענ־לייב. 1)—דער ערוואַקסענער אינזעקט; 2)—די לאַרווע; 3)—איהר גריבעל; זי בעשיט מיט זאַמד אַנ׳אַמייזע; 4) דער קאָקאָן פון דער פופע.

מען אָפט זעהען אַ סך גריבעלעך אין אַ פאָרם פון אַ לייקע, און אין יעדער גריבעלע ליעגט אויפ׳ן גרונד אַ קליינע לאַרווע — דאָס איז דער **אַמייזענ־לייב**. זיין קאָליר איז עהנליך צו זאַמד (אָנפאַסונגס־קאָליר), און ער פאַנגט אַמייזען און אַנדערע קליינע אינזעקטען. ווייל ער געהט לאַנגזאַם און בלויז הינטערוויילעכטס, קאָן ער זיין קרבן נישט אָניאָגען, דעריבער מאַכט ער זיך אַ גריבעלע אינ׳ם זאַמד און פערגראָבט זיך אויך אונטען. בלויז דעם קאָפּ שטעקט ער אַרויס און לויערט אויף אַ אַמייזע אָדער אַנ׳אַנדער קליינעם אינזעקט, וועלכער קייקעלט זיך אַראָב אין גריבעלע. ווען די אַמייזע מאַטערט זיך אַרויסצוראַטעווען, וואַרפט ער איהר מיט׳ן קאָפּ זאַמד אונטער די פיס און די אַמייזע קייקעלט זיך אַראָב אויפ׳ן גרונד און ער פרעסט זי אויף. די לאַרווע ווינטערט־איבער אין דער ערד, דעם אַנדערן זומער פערפופען זיי זיך אין אַ קאָקאָן פון זאַמד, און אין יולי געהט אַרויס די באַבעלע, וועלכע זעהט אויס ווי אַ וואַסער־יונגפער (стрекоза), אָבער זי פליהט שלעכט און זיצט אָפטער אויף אַ בוים מיט אַראָבגעלאָזענע פליגלען.

6-טע אבטיילונג — די מויל־רעהריגע.

אַהער געהערען וואַנצען, לייז, שילד־לייז. זייער מויל איז געמאַכט אויף צום זויגען און שטעכען. זייער פערוואַנדלונג איז נישט פאָלשטענדיג.

די בעט־וואַנץ (בילד 81). זי איז זעהר אַ אונאַנגעהנעמער פּאַראַזיט פון מענשען, זי האָט קיין פליגלען נישט. צוליעב איהר פלאַכען קערפּער קאָן זי זיך לייכט בעהאַלטען אין די קלענסטע שפּאַלטען. ביי דער נאַכט קריכט זי אַרויס צו זויגען דאָס בלוט פון שלאָפענדיגע מענשען און אויך פון הויז־עופות. דורכשטעכענדיג די הויט, לאָזט זי אַריין איהר שפּייעכץ, וואָס רייצט די הויט, און מאַכט שמערצען. זי קאָן דערמיט איבערטראָגען קראַנקהייטען פון אַ קראַנקען מענשען אויף אַ געזונדען, צ. ב. טיפוס. איהר עקעלהאַפטער גערוך דיענט איהר אַלס שוץ געגען איהרע פיינד. זי לעגט איהרע אייער אין אַ שפּאַלט. די וואַנצען פערמעהרען זיך זעהר שנעל. זייער פולע ענטוויקלונג דויערט אַרום דריי מאָנאַט. זיי האָבען אַ שטאַרקע לעבענס־קראַפט. זיי קענען בלייבען אַ גאַנץ יאָהר אָהן נאַהרונג און קענען אויך אַריבערטראָגען זעהר גרויסע קעלטען.

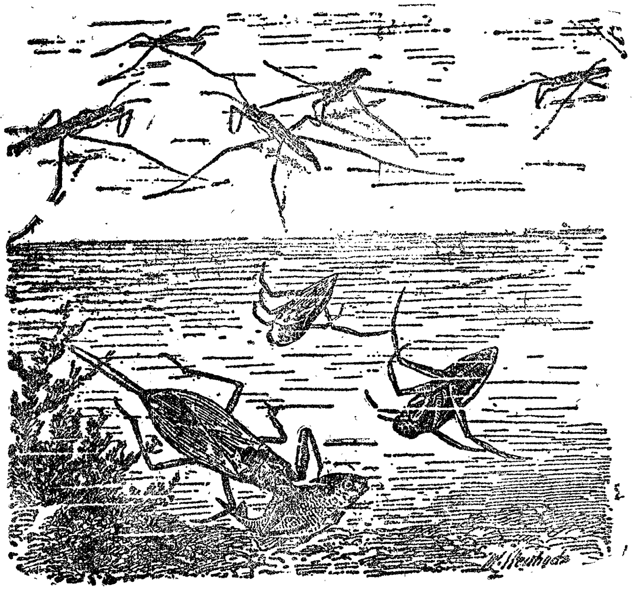


בילד 81—די בעט־וואַנץ (פערגרעסערט)

בילד 81a — בוימער־וואַנצען.

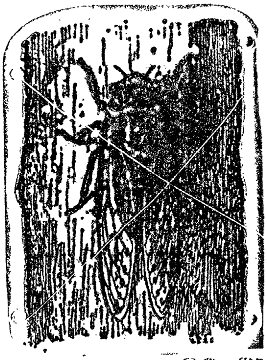
ס'איז פאַרהאַן פיעל מינים וואַנצען, וואָס לעבען אויף בעלי־חיים און פלאַנצען. בלויז וועניג פון זיי האָבען קיין פליגלען נישט. די בעקאַנטעסטע זענען די וואַנצען, וואָס לעבען אויף קאַרשען און יאַגדעס (בילד 81a). זייער עקעלהאַפטען גערוך לאָזען זיי אויך איבער אויף די יאַגדעס. די וואַסער־וואַנצען לעבען אין וואַסער און זויגען די זאַפטען פון וואַסער־בראַים, צווישען זיי איז מערקווירדיג דער רוקען־שווי־

מער, ער האָט די טבע צו שווימען אויפ'ן רוקען. **דער וואַסער־מעסטער** (בילד 82) — ער לויפט אויף דער אָבערפלאַך פון וואַסער, ווי גליטשענדיג זיך אויף אייז. **דער וואַסער־סקאָרפּיאָן** — ער האַפּט קליינע פישלעך.



בילד **82** — די וואַסער־וואַנצען. 1)—צוויי רוקען־שווימער, 2)—אַ וואַסער־סקאָרפּיאָן האַפּט אַ קליין פישעל. 3) — עטליכע וואַסער־מעסטער (נאַטור־גרויס).

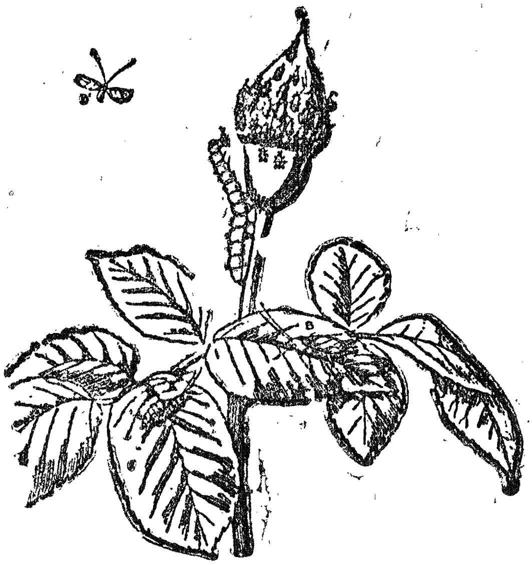
די ציקאַדען (בילד 83) — דאָס זענען גרויסע אינזעקטען, וואָס לעבען אויף בוימער און זויגען די זאַפטען פון די פלאַנצען, דערהויפט אין דרום־אייראָפּא, אויף יאַסען־בוימער, די אויסגעטריקענטע זאַפטען בילדען ווייסע קערנדלעך (דאָס אַזוי־גערופענע מן). די זכרים האָבען אונטערן בייכעל אַ הייטעל, וואָס זייער ציטער־בעוועגונגען גיבען אַרויס אַ קול. דאָס דאָזיגע „זינגען" פון די ציקאַדען פלעגט זעהר געפעלען די אַלטע גריכען, וועלכע פלעגען זיי האַלטען אין קליינע שטייגלעך. די נקבה לעגט איהרע אייער אין דער קאָרע פון בוימער, און די אַרויסגעקראָכענע לאַרווען



בילד **83** — די יאַסען־ציקאַדע.

זינגען פֿריהער די בלעטער, דערנאָך קריכען זיי אַרונטער און זויגען די וואָרצלען. זייער ענטוויקלונג דויערט עטליכע יאָהר.

די בלאַט־לויז (בילד 84). — זומער איז כמעט נישטאָ קיין פּלאַנצע, וואָס זאָל נישט זיין אויף איהר קיין לייז: די פרוכט־בוימער,



בילד 84 — די בלאַט־לייז. (אויף אַ ראָזען־בוימעל): A — אָהן פליגלען; B—מיט פליגלען, (ביידע פֿערגרעסערט). B' — איהר נאַטור־גרויס.

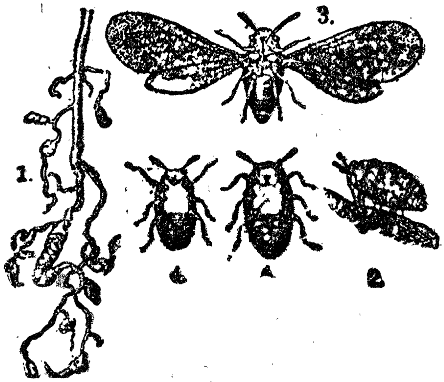
די גאָרטען־בלומען, די פערשידענע געמיזען האָבען אַלע זייערע לייז, וואָס זויגען אויס זייערע זאַפטען און צעהרען זיי אויס. זיי זויגען אָהן אויפהער אַזוי פיעל, אַז דער זאַפט בעוויזט נישט פֿערדויעט צו ווערען און פליסט אַרויס פֿון זייער קערפער אין טראָפּענס, וועלכע בעדעקען די בלעטער מיט קלעבעדיגע פֿלעקען (דער אַזוי־גערופֿענער „האָניג־טוי"). די דאָזיגע זיסע פֿליסיגקייט ציהט צו די אַמייזען, וועלכע האַלטען דעריבער די לייז ווי „מילך־קיה" אין זייער נעסט (זעה אויבען „די אַמייזען").

זייערע אייעלעך ווינטערן איבער, און אין פֿריהלינג געהן אַרויס פֿון זיי בלויז נקבות אָהן פֿליגלען. אין 10 טעג אַרום ווערט געבאָרען פֿון זיי נאָך אַ דור בלויז נקבות, און יעדע 10־12 טעג ווערט געבאָרען אַ נייער דור נקבות, און אַזוי אַרום ביז 10 דורות אין אַ משך פֿון זומער,

וועלכע בעפֿאַלען מיליאָנענווייז די פֿלאַנצען. ערשט אין הערבסט ווערען געבאָרען זכרים מיט נקבות, מיט פֿליגלען, וועלכע פּאָרען זיך, און די נקבה לעגט די אייער, וואָס ווינטערן־איבער.

די לייז ברענגען אַ אומגעהויערען שאָדען די פֿלאַנצען, דערהויפּט אין אַ טרוקענעם זומער (דער רעגען וואַשט זיי אַראָב). זייער שאָדען בעשטעהט נישט בלויז וואָס זיי זויגען אויס די זאַפֿטען, אָבער אויך וואָס זיי בעדעקען די פֿלאַנצע מיט אַ פֿליסיגקייט און שטערען איהר צו אָטע־מען. זייער שאָדען וואָלט געווען נאָך גרעסער, ווען זיי וואָלטען נישט פֿערטיליגט געוואָרען אַסך פֿון די אינזעקטען, ווי משה רבינו׳ס קיהלע, די פֿליגען־לאַרווען א. ז. וו. ביי געוויסע לייז פֿליסט אַרויס אויפ׳ן רוקען אַ מין וואַקס, מיט וועלכען זיי בעשמירען דאָס מויל פֿון זייערע פֿיינד.

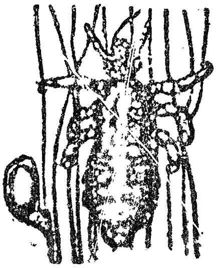
די פֿילאָקסעראַ — דאָס איז זעהר אַ געפֿעהרליכע לויז פֿאַר די ווייןגערטנער. זי איז פֿערשלעפּט געוואָרען פֿון אַמעריקאַ אין אייראָפּאַ אין די 70־גער יאָהרען און האָט כמעט אין גאַנצען חרוב געמאַכט די ווייןגערטנער פֿריהער אין פֿראַנקרייך, דערנאָך אין אַנדערע לענדער (בילד 85). די מיקראָסקאָפּיש קליינע נקבות אָהן פֿליגלען זויגען די וואָרצעלעך פֿונ׳ם ווינשטאָק. דער־פֿון בילדען זיך געשוויל־עכצען אויף די וואָרצלען, און דער ווינשטאָק ווערדט פֿערטריקענט. זיי פֿרוכפּערן זיך אין דער ערד. און אין איין זומער האָבען זיי 6—8 דורות. סוף זומער ווערען געבאָרען זכרים מיט נקבות מיט פֿליגלען, וועלכע פֿערלאָזען די ערד און פֿליהען אַריבער אויך אויף אַנדערע ווינשטאָקען. זייערע אייער ווינטערן־איבער, און אין פֿריהלינג געהט אַרויס אַ נייער דור.



בילד 85 — די פֿילאָקסעראַ (ערקלערונגען זעה אינ׳ם טעקסט).

די שילד־לייז, אָדער קאָשעניל. — אויף פֿרוכט־ביימער קאָן מען אָפֿט זעהן ברוינליכע שילדעלעך, דאָס זענען די נקבות פֿון שילד־לייז. אויף דער קאַקטוס־פֿלאַ[illegible] לעבט אַ קאָשעניל, וואָס איהר אויסגע־טריקענטער קערפּער גיעט די טייערע פֿאַרב קאַרמין. זי שטאַמט פֿון

מעקסיקאַ, אָבער מען האָדעוועט זי אויך צוליעב דער קאַרמין־פאַרב אין אַלזשיר און אין דרום־שפּאַניען.



בילד 86: די קאָפּ־לויז (פערגרעסערט); לינקס איהר איי.

אין אינדיען לעבט אויף פייגען־בוימער אַ מין קאָשענֵיל. דורך זיין פּיקען אויף די בלעטער פליסט פון זיי אַרויס אַ זאַפט, פון וועלכען מען אַרבייט־אויס לאַק.

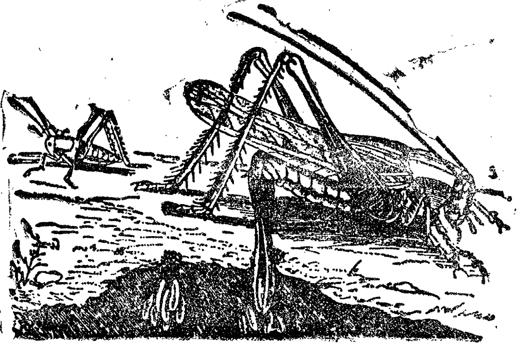
די קאָפּ־לויז. — אויפ'ן קאָפּ פון אונריינע מענשען לעבט די קאָפּ לויז. (בילד 86). זי פערמעהרט זיך זעהר שנעל. זי לעגט אַרום 50—60 אייער, וועלכע זי קלעבט־צו צו די האָר. אין עטליכע טעג אַרום געהען אַרויס די יונגע לייז, און אין דריי וואָכען אַרום לעגען זיי שוין אויך אייער.

7־טע אבטיילונג—די גערארד־פליגלער.

אַהער געהערן טאַראַקאַנעס, היישערעקען, גרילען. זייער מויל איז געמאַכט אויף צו קייען. זייער פערוואַנדלונג איז אונפאָלשטענדיג. דער פאָדערשטער ברוסט־רינג איז גרעסער פון די איבריגע. די פאָדער־פליגלען זענען פערוואַנדעלט אין פליגעל־דעקעל ווי ביי די זשוקעס. די הינטער־פליגלען לעגען זיך צונויף אונטער זיי ווי אַ פעכער. מען טיילט זיי אין 4 גרופען.

I—די שפּרינגער.

די גרינע היישערעק (Кузнечикъ) — (בילד 87). דאָס „ציק־ציק", וואָס מען הערט אויף פעלדער, אויף בוימער, רופט מען דאָס זינגען פון דער גרינער היישערעק. איהר קאָליר איז גרין ווי דאָס גראָז, וואו זי בעהאַלט זיך. מיט איהרע לאַנגע הינטער־פיס קאָן זי גוט שפּרינגען. אויף אַ גרויסע שטרעקע פליהט זי. זי עסט בלעטער, גראָז און אויך פליעגען, לאַרווען. זי האָט זעהר לאַנגע וואָנסען, לענגער ווי איהר קערפּער. בלויז די זכרים זינגען. זייער מוזיק־אַפּאַראַט ליעגט אויף זייערע פליגעל־דעקלעך: אויפ'ן לינקען פליגעל־דעקעל געפינט זיך אַ אָדערעל מיט ציינדעלעך, ווי אַ זעג, וועלכער רייבט זיך אָן די קאַנטען פון אַ האַרטינגען רינג אויף דעם רעכטען פליגעל־דעקעל, ווי אַ סמיטשעק

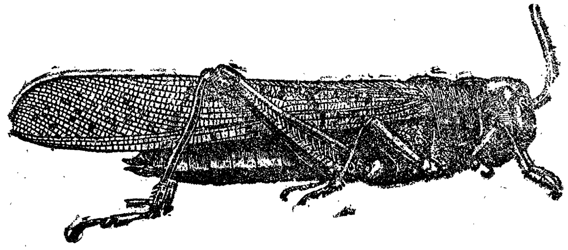


בילד 87 — די גרינע היישרעק — אַ נקבה, לעגט אייער אין דער ערד (לינקס איהר לאַרווע, וועלכע האָט נישט קיין פֿליגלען).

אויף אַ פֿיעדעל. מיט אָט דער דאָזיגער מוזיק רופֿען די זכרים צו די נקבֿות, זיי האָבען אַ שאַרפֿען גע־הער, וועלכער געפֿינט זיך נישט אינ'ם קאָפּ, נאָר אין די פֿאָדער־פֿיס. פֿון דרויסען זעהען זיך בלויז די שפּאַלטען פֿון זייער געהער־אָרגאַן.

סוף זומער לעגט די נקבה אייער מיט איהר לאַנגען אייערשטאָק אין דער ערד. אין פֿריהלינג געהען אַרויס די לאַרווען, וועלכע זענען זעהר עהנליך צו די עלטערן, בלויז אָהן פֿליגלען און אָהן אַנ'אייערשטאָק. דערנאָך ווי די לאַרווע בייט עטליכע מאָל איהר הויט, בעקומט זי ביסלעכווייז פֿליגלען און אַ אייערשטאָק. אַזוי אַרום ווערט זי אַ באַבעלע, נישט דורכגעהענדיג דאָס סטאַדיום פֿון אַ פּופּע.

די היישרעק (בילד 88) — איהרע פֿיס זענען קירצער ווי בי



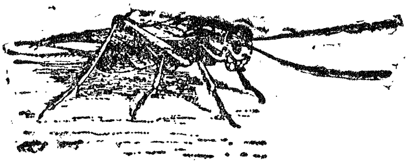
בילד 88 — די היישרעק.

דער גרינער היישרעק. איהר מוזיק־אַפּאַראַט איז אויך אַנדערש: די זכרים רייבען מיט די הינטער־פֿיס אויף די פֿליגעל־דעקלעך, ווי אַ סמיטשעק אויף אַ פֿיעדעל. איהר געהער־אָרגאַן געפֿינט זיך אויפ'ן ערשטען בויך־רינג. זי עסט נור פֿלאַנצען.

די היישרעקען לעבען אין מערב־אַזיען און דרום־אייראָפּאַ און מאַכען אָן אַ חורבן אין די פֿעלדער. אין הערבסט לעגט די נקבה אַרום 100 אייער אין דער ערד און קלעבט זיי צונויף מיט דער ערד אין איין מאַסע. דערנאָך שטאַרבען די היישרעקען אַוועק אויף אַנ'אָרט. דעריבער קאָן מען נאָך זייערע פּגרים וויסען, אַז דאָ האָבען זיי געלעגט אייער, און אַנ־

געהמען מיטלען זיי צו פערניכטען. די אייער ווינטערן־איבער אין דער ערד, און אין פריהלינג געהען ארויס די לארווען, וועלכע אונטערשיידען זיך פון די דערוואקסענע היישרעקען דערמיט, וואס זיי האבען קיין פליגלען נישט. אט די פוסגעהער־היישרעקען וואנדערן אין גרויסע מאסען איבער די פעלדער און מאכען זיי חרוב. אין זומער בעקומען זיי פליגלען, און אז זיי האבען חרוב געמאכט איין ארט, פליהען זיי אריבער ווייט אנדערש־וואו. זיי פליהען אין אזעלכע גרויסע מאסען, אז זיי פערשטעלען די זון ווי א געדיכטער וואלקען.

די פעלד־גריל (בילד 89) — זי איז שווארץ און דיקער ווי די היישרעק. זי איז א אונערמידליכער מוזיקאנט פון די פעלדער. — **די הויז־גריל** (בילד 90). זי לעבט אין ווארימע ערטער, זי בעזעצט זיך אין בעקע



בילד 89 — די פעלד   90 — די הויז-גריל.

רייען, בעדער, קיכען. — **די ערד־גריל** (בילד 91). **לעבט** אין דער ערד ווי א קראט און גראבט זיך גאלעריען, וואו זי עסט לארווען און ווערים. זי מאכט אן שאדען, ווייל זי צורייסט די ווארצלען גראבענדיג

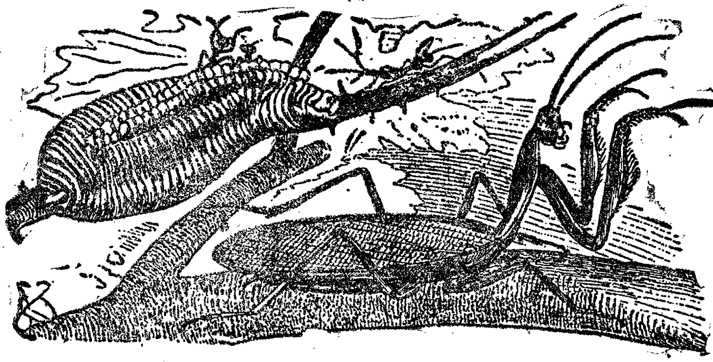
בילד 91 — די ערד-גריל.

איהרע גאלעריען. זומער הערט מען איהר מוזיק פון אונטער דער ערד. ביי דער נאכט פליהט זי ארויס אויף דער ערד.

II — די געהער.

דער דאוונער (בילד 92). — אין דרום־אייראפא טרעפט

מען אָט דאָס משוגה׳דיגע באַבעלע. דער ערשטער ברוסט־רינג זעהט אויס ווי אַ לאַנגער האַלז, די מיטעלע און הינטער־פיס זענען לאַנג און בעשאַפען אויף צו געהען. מיט די פאָדער־פיס חאַפּט ער זיין רויב. זיין קאָליר איז גרין ווי גראָז, וואו ער זיצט אונבעוועגליך, צוזאַמענלע־גענדיג זיינע פאָדער־פיס ווי די הענד ביים געבעט (דעריבער הייסט ער „דער דאַוונער") און לויערט אויף זיין רויב.



בילד **92** — דער דאַוונער, לויערט אויף זיין רויב.

אין די וואַרימע לענדער לעבען וואונדערבאַרע באַבעלעך, וואָס הייסען „די שדים". זיי זענען נישט נאָר גרין ווי די בלעטער, אָבער אויך

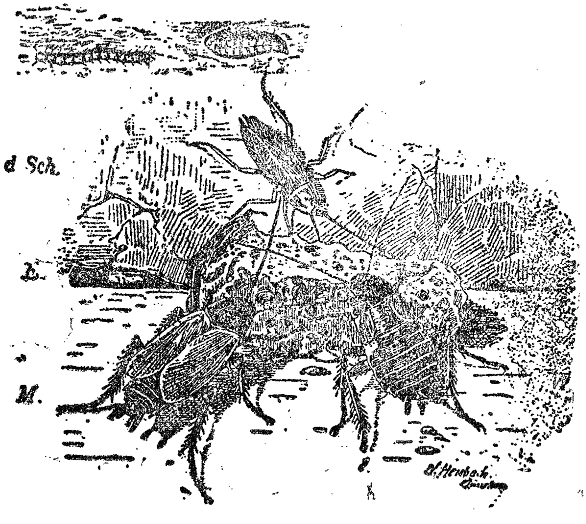
בילד **93** — א באַבעלע־בי (אין אָסט־אינדיען).

בילד **94** — א באַבעלע־צווייגעל (אין דרום־אייראפא).

וייער בייכעל און זייערע פֿליגעל־דעקלעך האָבען אַ פאָרם פֿון אַ בלאַט, אַפילו זייערע פֿיסלעך זעהען אויס ווי בלעטער. מען רופֿט זיי דעריבער „די וואַנדערנדע בלעטער". אַנדערע מינים פֿון דעם דאָזיגען באַבעלע זעהען אויס ווי טרוקענע צווייגלעך (בילד 93—94).

III — די לויפֿער.

דער פרייסעל (таракань) (בילד 95). דער שוואַרצער פרייס לעבט אין שפּאַלטען פֿון די הייזער דערהויפּט אין קיכֿען, בעקערייען, און נאָגט די עסענוואַרג. די נקבה האָט קיין פֿליגלען נישט.

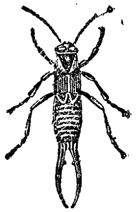


בילד **95** — דער טאַראַקאַן: M—אַ זכר; W—אַ נקבה; E—אין אַ שפּאַלט אַ זעקעלע מיט אייער; d.Sch — דער פרוסאַק.

מען רעכֿענט, אַז דאָס באַבעלע האָט אייַנגעוואַנדערט אין אייראָפּא פֿון די מזרח־לענדער און ביסלעכֿווייז פֿערדרענגט זי דעם געלען אייראָפּעאישען פרייסעל. ביידע מינים לעגען אייער אין בעזונדערע זעקעלעך, וואָס זיי שלעפּען־מיט מיט זיך אַ קורצע צייט אײדער די לאַרווען קריכֿען אַרויס. זיי פֿערמעהרען זיך זעהר שנעל, ווייל זיי לעגען אייער אַ גאַנץ יאָהר.

IV — דער אויער־שטעכֿער.

דער אויער־שטעכֿער (בילד 96). — ביי־טאָג בעהאַלט



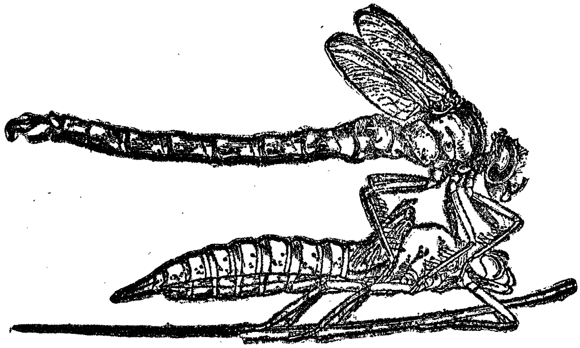
בילד 96—דער אויער-שטעכער:

ער זיך. די פאלקס-מיינונג, אז ער פליהט אריין אין די אויערן, איז נישט אמת. ער עסט פלאנצען. אויפ'ן בייכעל האט ער צוויי שפיצען. ער לאזט ארויס א שטינקענדיגע פליסיגקייט אלס שוץ געגען פיינד.

8-טע אבטיילונג — די פאלשע נעץ-פליגלער.

אהער געהערען אינזעקטען, וואס זייערע פליגלען זענען אויך בע-דעקט מיט א געדיכטען נעץ פון אדערלעך, ווי ביי די נעץ-פליגלער, אבער זייער ענטוויקלונג מאכט נישט מיט די פאלשטענדיגע פערוואנדלונ-גען. זייער מויל איז א קייענדיגעם.

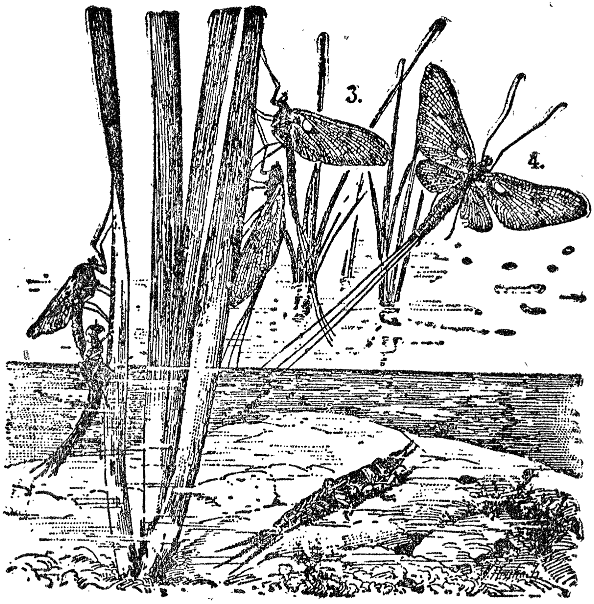
די בלויע וואסער-יונגפער (стрекоза) (בילד 97).—דאס איז א רויב-באבעלע, וואס פליהט בלויז אין א שענעם וועטער, דאס רוב



בילד 97 — די וואסער-יונגפער, ווי זי קריכט ארויס פון דער לארווענ-הויט:

איבער א וואסער, און חאפט פליגען, מיקען א. ז. וו. עס קאן פליהען נישט בעוועגענדיג מיט די פליגלען. עס לעגט איהרע אייער אין וואסער און איהרע לארווען לעבען אין וואסער און אטעמען מיט זשאברעס ווי א פיש. זיי לעבען אין וואסער א יאהר אדער צוויי יאהר. זיי חאפען וואסער-באבעלעך. דערנאך וואקסען זיי אויס און פערוואנדלען זיך אין באבעלעך, נישט דורכגעהענדיג דאס סטאדיום פון א פופע, און פליהען ארויס פון וואסער. אמאל בעווייזען זיי זיך מאסענווייז און פליהען [illegible]ייט אין גרויסע מחנות.

די איינטאָגס־פליעגען (בילד 98). — דאָס זענען די פליעגען, וואָס מען זעהט אָבענד־צייט פליהען איבער אַ וואַסער הויפענס־וויז, זייערע לאַרווען לעבען צוויי יאָהר אין וואַסער און אָטעמען מיט

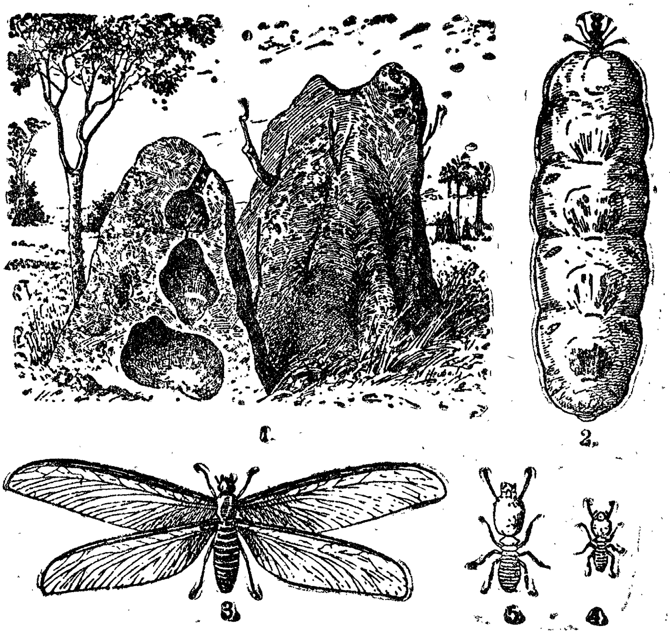


בילד **98** — די איינטאָגס־פליעגען און זייערע פערוואַנדלונגען׳
1) — די לאַרווען ; 2) דער אינזעקט געהט אַרויס פון דער לאַרווע ;
3) — בייט נאָכאַמאָל זיין הויט ; 4) — דער פאַרטיגער אינזעקט.

זשאַברעס. די דערוואַקסענע באַבעלעך לעבען בלויז עטליכע שעה און עסען נישט. זיי לעגען אייער און שטאַרבען אַוועק. דעריבער הייסען זיי **איינטאָגס־פליעגען.**

די טערמיטען — זיי לעבען אין די וואַרימע לענדער. זיי געהערען צו די אינטערעסאַנטעסטע אינזעקטען. זיי לעבען, אַזוי ווי די אַמייזען, אין גרויסע גוט־אָרגאַניזירטע געמיינדען. די אַפריקאַנישע טערמיטען (בילד 99) מאַכען פון ערד און לעהם גרויסע בערגלעך איבער 5 מעטער הויך און אַזוי שטאַרק, אַז אַ גרויסער אָקס קאָן שטעהען אויף זיי. אין בערגעל אינעווייניג געפינען זיך אַ סך צימערן און אָבטיילונגען, וואָס דיענען צו פערשידענע צוועקען: אויף אָנצוזאַמלען פראָוויזיע, אויף צו ערציהען די לאַרווען, און אונטען — אַ זאַל פאַר די **קעניגין.** אין יעדען נעסט זענען פאַראַן פערשידענע סאָרטען

טערמיטען: זכרים און נקבות מיט פליגלען (דער קעניג און די קעניגין), און ארבייטער און סאָלדאַטען אָהן פליגלען. די סאָלדאַטען האָבען א גרויסען קאָפּ, און ווי נאָר עס בעוויזט זיך א פיינד, שטעלען זיי זיך



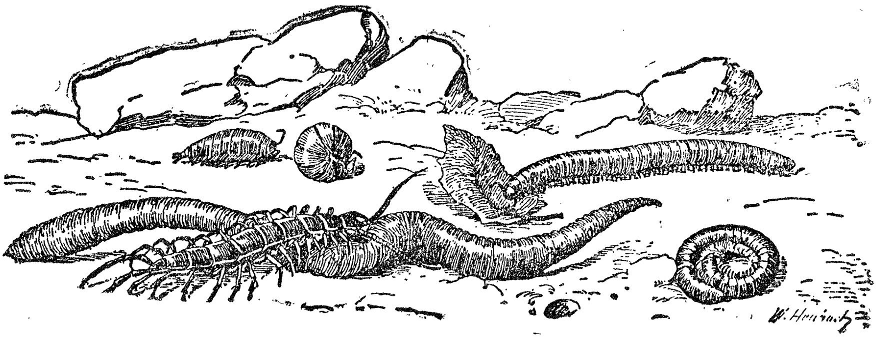
בילד 99—די טערמיטען. 1)—זייער געביידע (איינס איז אויפגעעפענט); 2)—א נקבה מיט זעהר א אויפגעשוואָלענעם בויך; 3)—א זכר מיט פליגלען; 4)—אַן ארבייטער; 5) — א סאָלדאַט.

קעמפפען מיט'ן גרעסטען מוט. אחוץ דעם ארבייטען זיי נישט. די קעניגין, פאַר'ן לעגען אייער, בעקומט א זעהר גרויסען בויך, צוויי טויזענד מאָל גרעסער ווי פריהער, אנגעפילט מיט אייער. דאַן הויבט זי אָן צו לעגען אייער צו 60 אין א מינוט, ד. ה. יעדען טאָג לעגט זי ארום 80 טויזענד אייער. די ארבייטער טראָגען אוועק די אייער אין בעזונדערע ערציהונגס-צימערן, וואו די לאַרווען ענטוויקלען זיך.

די טערמיטען מאַכען אָן גרויסע היזקות דעם מענשען, ווייל זיי פרעסען-אויף די שפּייז-פּראָוויזיעס און שטעלען-דורך הילצערנע געביידען. דערהויפּט זענען זיי געפעהרליך מיט זייער געוואָהנהייט דורכצושטעכען הילצערנע זאַכען אינעווייניג. פון דרויסען זעהט אויס דאָס געביידע גאַנץ, אָבער אינעווייניג איז אַלץ דורכגעשטאָכען, און ביים קלענסטען שטויס צופאַלט דאָס געביידע.

צוויטע קלאַס—די ו ־ייזל־פיסלער.

אַז מען הויבט אויף אַ גרויסען שטיין אָדער אַן אַלטען בוים־שטאַם, זעהט מען אָפט, ווי עס אַנטלויפען קליינע בעלי־חיים׳לעך מיט אַ לאַנגען קערפּער, ווי ווערם, און מיט אַ סך פּיסלעך. דאָס זענען די פּיעל־פּיסלער (בילד 100). זיין קערפּער איז אויך געטיילט אין אַ סך רינגען, און יעדער רינג טראָגט איין פּאָר אָדער צוויי פּאָר פּיסלעך, וועלכע בעשטעהן אויך



בילד **100**—פּיעל־פּיסלער: 1)—פּערציג־פּיסלער; 2)—דער געוועהנליכער טווזענד־פּיסלער; 3)—דער רונדער פּיעל־פּיסלער.

פון עטליכע גליעדער. מיר קענען בלויז אונטערשיידען זיין קאָפּ פון׳ם איבעריגען קערפּער, אָבער ס׳איז אונמעגליך צו אונטערשיידען צווישען זיין ברוסט און זיין בייכעל, ווייל אַלע רינגען זענען כמעט עהנליך אויפ׳ן קאָפּ האָט ער אויך פּיהל־הערנער און זיין מויל איז אויך געבויט ווי ביי די אינזעקטען. פערוואַנדלונגען מאַכט ער נישט דורך. אַ פּיעל־פּיסלער, וואָס קריכט אַרויס פון איי, האָט דיזעלבע פאָרם ווי אַ דער־וואַקסענער.

די פּיעל־פּיסלער מיט איין פּאָר פּיסלעך אויף יעדען רינג זענען רויב־בעלי־חיים׳לעך, וועלכע דערהרג׳נען זייער רויב מיט זייער גיפטיגען ביס. צ. ב. די פּערציג־פּיסלער, (בילד 100[1]) צו זיי געהערען די סקאָלאָ־פּענדרען, וועלכע לעבען אין די הייסע לענדער. זייער ביס קאָן אמאָל זיין געפעהרליך פאַר׳ן מענשען.

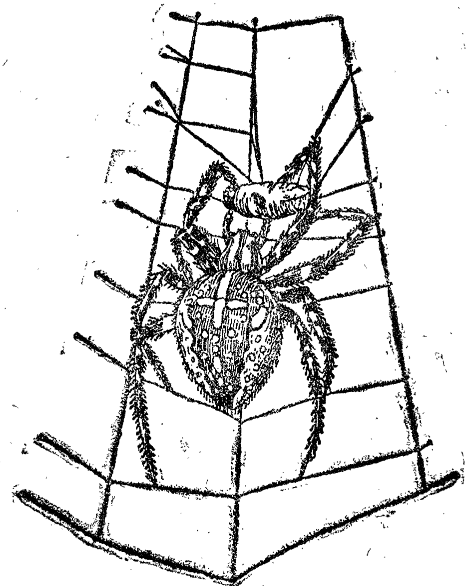
די פיעל־פיסלער מיט צוויי פאָר פיסלעך אויף יעדען רינג דערנעה־רען זיך מיט פערפוילטע פלאַנצען. צ. ב. דער מויזענד־פיסעל (בילד 100²), וואָס מען טרעפט אָפט, זיין קערפער איז שוואַרץ, האַרט און גלאַנציג. אַז מען בעריהרט איהם, קייקעלט ער זיך צונויף און מאַכט זיך פאַר טויט.

דריטע קלאַס — די שפינען.

זייערע הויפט־סמנים: זייער קאָפּ איז צונויף געוואַקסען מיט דער ברוסט אין איין טייל, וועלכער טראָגט צוויי פאָר מויל־אָרגאַנען און פיער פאָר פיס.

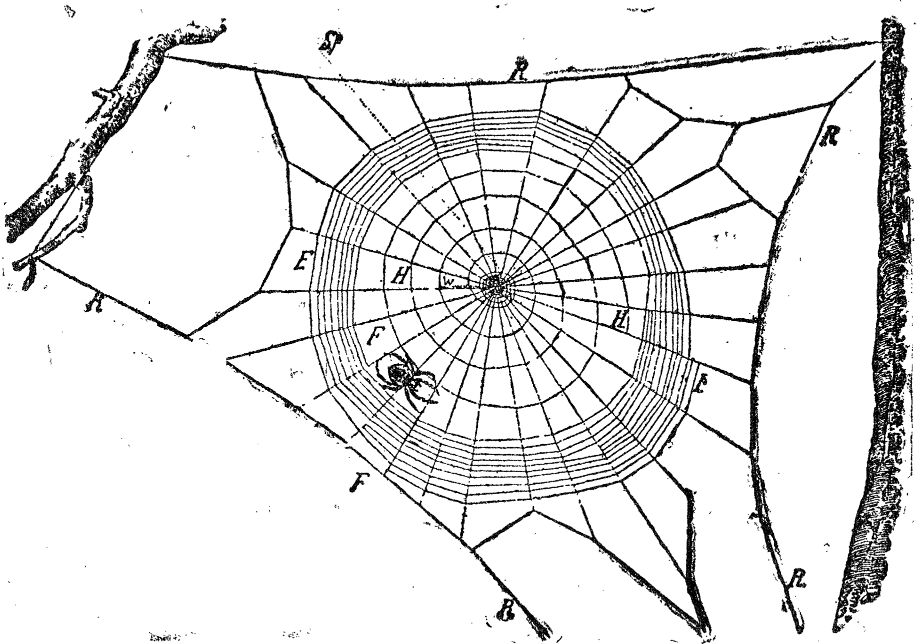
ו־טע אבטיילונג. — די קרייץ־שפין.

די קרייץ־שפין — דאָס איז די שפין, וואָס שפינט איהר שפינ־וועבס אין גערטנער. אויבען אויפ'ן בייכעל האָט זי אַ ווייסען צייכען ווי אַ קרייץ (בילד 101). איהר קערפער בעשטעהט פון צוויי בעזונדערע קענטיגע טיילען. אויפ'ן פאָדערשטען טייל געפי־נען זיך די מויל־אָרגאַנען, 8 אויגען און 4 פאָר לאַנגע פיס. אָט דער טייל איז דער קאָפּ מיט דער ברוסט צוזאַמען. דער הינטערשטער טייל איז דאָס בייכעל. איהר קאָליר איז ברוינליך און פאַסט זעהר צו די ערטער, וואו זי לעבט, צ. ב. צווישען בוימער, אויף ווענד, אין ווינקעלעך א. ז. וו. זי עסט פליעגען, אָבער פליגלען האָט זי נישט, כדי זיך נאָכצויאָגען



בילד 101 — די קרייץ־שפין (האָט געכאַפּט אַ פליעג).

לאָך זיי, דעריבער פֿלעכֿט זי פֿאַר זיי אַ נעץ. איהר שפּינוועבס לאָזט זי אַרױס נישט פֿון מױל, ווי צ. ב. דער זײדענוואָרם, נור פֿון עטליכע לעכע־לעך, וואָס געפֿינען זיך אױפֿ'ן עק פֿון'ם בײכעל. פֿון יעדעם לעכעל פֿליסט אַרױס אַזאַ טראָפּען, וואָס ציהט זיך אױס, ווי אַ פֿאָדים, בשעת די שפּ בעוועגט זיך פֿאָרוועררטס. אָט די פֿעדים פֿעראײניגען זיך אין אײן פֿאָדים, וועלכער ווערט גלײך פֿערהאַרטעוועט אין דער לופֿט. פֿריהער בעפֿעסטיגט זי דעם פֿאָדעם אױף עטליכע ערטער, און בילדעט אַזױ אַ ראַהם פֿאַר'ן נעץ (בילד 102). דערנאָך ציהט זי אַ פֿאָדים אין דער קווער דורכ'ן



בילד **102**—אַ נישט געענדיגטע שפּינוועבס, וואָס איז געצױגען פֿון בױם צו אַ צױט. די שפּין ציהט דעם פֿאַנג־פֿאָדים, זי געהט גראָד איצט אױפֿ'ן ספּיראַל־פֿאָדים H צום אַנדערן ראָד־שפּיץ. דער איבעריגער טײל פֿון'ם ספּיראַל־פֿאָדעם איז אָקאָרשט צונשטערט געוואָרען R—דער ראַהם; Sf—דער סיגנאַל־פֿאָדים

ראַהם און פֿון זײן מיטען ציהט זי פֿעדים אין אַלע זײטען, ווי די העלצלעך פֿון אַ ראָד. אָט די אַלע פֿעדים פֿעראײניגט זי מיט אַ פֿאָדים, וואָס זי דרעהט אַרום זיי אין דער פֿאָרם פֿון אַ ווינדעלטרעפּ, פֿריהער שיטער און אין מיטען געדיכטער. דער ווינדעלטרעפּ־פֿאָדים בלײבט שטענדיג קלעפּעדיג. אָט מיט דעם פֿאָדים פֿאַנגט זי פֿליעגען. די ערשטע שפּיראַל, וואָס איז בלױז געוועזן אַ בריק פֿאַר די בעזונדערע פֿעדעם, צורײסט זי דערנאָך, און דאָס נעץ איז פֿאַרטיג.

די שפין אַליין פערפלאָנטערט זיך נישט אין׳ם נעץ, אַ דאַנק איהרע בענעלעך פון די פיסלעך, מיט וועלכע זי געהט נאָר אויף די טרוקענע פעדים.

בשעת דאָס נעץ איז שוין פאַרטיג, בעהאַלט זיך די שפין אין אַ פערבאָרגענעם ווינקעל, וואוהין זי ציהט אַ סיגנאַל־פאָדים. ווי נאָר אַ פליעג האָט זיך פערפלאָנטערט אין נעץ און צאַפּעלט זיך אַרויסצוקריכען, ציטערט דער סיגנאַל־פאָדים, און די שפין שפּרינגט גלייך אַרויס. דאָס טאָפּ־געפיהל איז אַזוי שאַרף ביי דער שפין, אַז זי דערקענט, אויב דער ווינד שאָקעלט בלויז דעם פאָדים אָדער אַ פליעג. אין ערשטען פאַל ריהרט זי זיך נישט פון אָרט. אָבער איהר אויג איז זעהר שוואַך, הגם זי האָט 8 אויגען.

די צוויי שאַרפע הערנער, וואָס זי האָט ביי איהר מויל, שטעקט זי אַריין אין איהר קרבן, טריפט אַריין אַ גיפט אין וואונד, און טויט עס אין איין אויגענבליק.

אין הערבסט לעגט די נקבה אַ סך געלבליכע אייער, וויקעלט זיי אַרום מיט אַ זעקעלע פון שפינוועבס און העננט דאָס אויף אין אַ פערבאָרגענעם אָרט, אין פריהלינג געהען אַרויס די יונגע שפינען, וואָס זענען עהנליך צו אַ דערוואַקסענער שפין.

די הויז־שפין — זי פלעכט איהר שפינוועבס אין די הייזער אין אַ ווינקעל אָדער אויפ׳ן פוס־באָדען. איהר נעץ איז ליגענדיג און האָט אַ פאָרם פון אַ רעהריל אָדער אַ לייקע.

די וואַסער־שפין — זי לעבט אין וואַסער און בעפעסטיגט איהר וואָהנונג אין דער פאָרם פון אַ גלאָק אָן אַ פלאַנצע אין וואַסער. איהר גלאָק איז אָנגעפילט מיט לופט. זי יאָגט זיך נאָך קליינע קרעבסאַרטיגע בעלי־חיים׳לעך.

אין דרום־אַמעריקאַ זענען פאַראַן גרויסע שפינען, וואָס זעהען אויס ווי ריעזען אַנטקעגען אונזערע גרעסטע שפינען. זיי כאַפּען אַפילו קליינע פויגלעך.

דער היי־שניידער — איז אַ שפין, וואָס מען טרעפט אָפט אין די פעלדער. ער האָט לאַנגע פיס און יאָגט זיך נאָך זיין רוב, אָבער ער מאַכט קיין שפינוועבס נישט.

2-טע אבטיילונג — דער סקאָרפּיאָן.

דער סקאָרפּיאָן (בילד 103). ער איז פערשפרייט אין די וואַרימע לענדער און אויך אין דרום-אייראָפּא. ער האָט אַ גרויסע שער פון פאָרענט, דאָס זענען די קינבאַקען, ווי בײַ די אינזעקטען, אָבער אַ סך גרעסער. דער קאָפּ איז אויך נישט אָבגעטיילט פון דער ברוסט, און האָט אויך פיער פּאָר פיס. מיט דער שער חאַפּט ער זיין רויב. זיין בויך ענדיגט זיך מיט אַ פּערבויגענעם שפּיץ, מיט וועלכען ער גיט אַ גיפטיגען שטאָך. דער שטאָך פון גרויסע סקאָרפּיאָנען אין די וואַרימע לענדער קאָן זיין שטערבליך אויך פאַר'ן מענשען. דער סקאָרפּיאָן פון דרום-אייראָפּא (8 סנט. לאַנג) קאָן אויך געבען אַ געפעהר-ליכען שטאָך.

בילד 103 — דער סקאָרפּיאָן: רעכטס—דער סקאָר-פּיאָן האַלט בײַם הרג'ענען אַ געכאַפּטע שפּין.

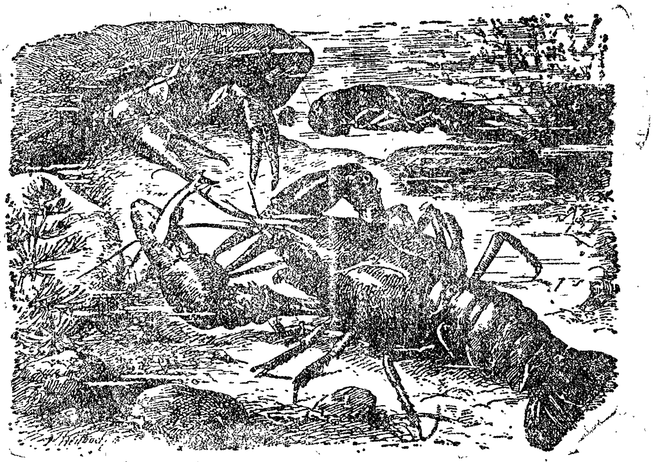
פיערטע קלאַס — די קרעבס-אַרטיגע.

דאָס זענען גליעדער-פיסלער, וואָס לעבען אין וואַסער און אָטעמען מיט זשאַברעס אָדער בלויז מיט דער הויט.

דער קרעבס — ביי-טאָג בעהאַלט ער זיך אונטער שטיינער, וואָרצלען און לעכער, וואָס ער גראָבט זיך אויס, און ביי דער נאַכט געהט ער אַרויס אויף רויב.

זיין קערפּער בעשטעהט אויך פון צוויי טייל, ווי ביי דער שפין: די קאָפּ-ברוסט און דאָס בייכעל, וואָס איז שמעלער (בילד 104). די קאָפּ-ברוסט טראָגט צוויי פיהל-הערנער און צוויי אויגען, וועלכע געפינען זיך אויף אַ בעוועגליכען שטענגעל, 6 פּאָר מויל-אָרגאַנען און 5 פּאָר שטאַרקע ברוסט-פיסלעך. די ערשטע פּאָר ברוסט-פיסלעך ענדיגט

זיך מיט אַ גרויסער שער, מיט וועלכער דער קרעבס חאַפּט זיין רויב. דער בויך איז קענטיג געטיילט אויף רינגען. דער גאַנצער קערפּער איז בעדעקט מיט אַ האַרטען פּאַנצער. פון צייט צו צייט וואַרפט ער אַראָב



בילד 104 — דער פלוס-קרעבס. אויפ'ן הינטער-פּלאַן פונ'ם בילד — אַ שווימענדיגער קרעבס.

זיין פּאַנצער און בעניט איהם, אַזוי ווי אַלע גליעדער-פיסלער בענייען זייער היטין-דעקע. איידער דער פרישער היטין-פּאַנצער ווערט פערהאַרטעוועט, בעהאַלט ער זיך, ווייל דאַן איז ער נישט בעשיצט געגען פיינד. דער פּאַנצער ווערט דאַדורך פערהאַרטעוועט, ווייל אין איהם לעגט זיך אָב קאַלך, וואָס דער קרעבס שלינגט אַריין צוזאַמען מיט זיין שפּייז. נאָך איידער ער בייט זיין פּאַנצער, מאַכט ער זיך אַ פאָרראַט פון קאַלך, וועלכען מען געפינט ביי איהם אינ'ם מאָגען, ווי צוויי שטיינדעלעך. די קאָליר פונ'ם קרעבס איז פערשידען, לויט דער קאָליר פונ'ם אָרט, וווּ ער לעבט. בשעת מען קאָכט אַ קרעבס, ווערט ער רויט.

דער קרעבס עסט אַלסדינג, אַפילו נבלות אויך. ער האָט צוויי פּאָר פיהל-הערנער. די ערשטע פּאָר טראָגט אַ פּאָר קורצע וואָנסען, די צווייטע פּאָר—איין וואָנס, אָבער זעהר אַ לאַנגען. פאַר דעם מויל זענען פאַרהאַן קליינע פיסלעך, וועלכע דיענען נישט צום געהן, אָבער צום צוקייען די שפּייז.

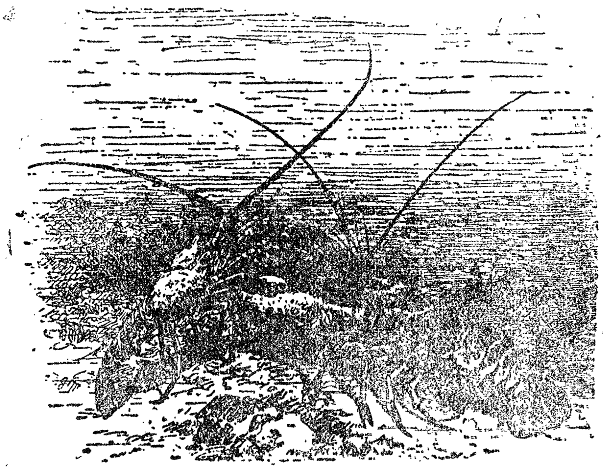
דער קרעבס שווימט הינטערוויילעכטס. בשעת ער וויל זיך בעוועגען, בויגט ער צונויף דעם בויך און פּאַטשט דערמיט דאָס וואַסער, פון הינ

טען נאָך פאָרענט, דעריבער בעווענט ער זיך הינטערוויי̈עכטס. אָבער ער געהט נאָך פאָרענט ווי אַלע בעלי־חיים.

דער קרעבס אָטעמט מיט זשאַברעס, וועלכע געפינען זיך אויף די זייטען פון קאָפּ־ברוסט און זענען בעדעקט מיט׳ן פאַנצער.

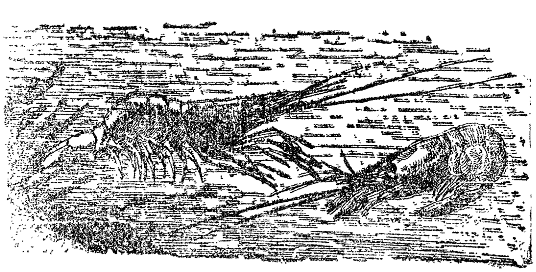
ווינטער און אין פריהלינג זעהט מען אַ סך קרעבסען טראָגען אייער אויף די קליינע פיסלעך פונ׳ם בייכעל. דאָס זענען נקבות. אַ געוויסע צייט טראָגען זיי אַפילו אויך אויף די פיסלעך די יונגע קרעבסלעך. אַדאַנק דעם זאָרגען וועגען זייערע קינדער, קאָן דער מין האָבען אַ קיום, הגם זיי האָבען אַ סך פיינד.

אַנדערע קרעבסען.—צווישען די קרעבסען פון די אייראָפּעאישע ים־ברעגען איז דער וויכטיגסטער דער הומער (омаръ) (בילד 105). אין



בילד **105**—דער הומער (1) און די לאנגוסט (2) שלאָגען זיך.

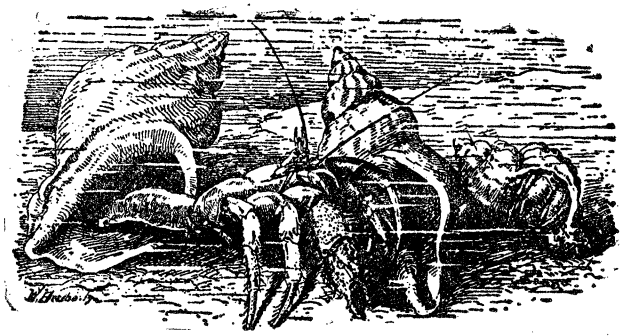
באַלטישען ים טרעפט ער זיך נישט. ער איז גרעסער פון דעם פלוס־קרעבס. עהנליך צום קרעבס איז אויך די לאַנגוסט (בילד 105). זי האָט קיין שער נישט. פון ברעג ים און ביז טיעף אין די יבשה אריין געפינט מען קליינע קרעבסען אָדער קרע־



בילד **106**—קרעווועטען.

זועטען (בילד 106). לזיט זייער קאַליר אונטערשיידעט מען 2 מינים: די, וואָס ווערען רויט דורכ'ן קאָכען, און די, וואָס ווערען גרוי־

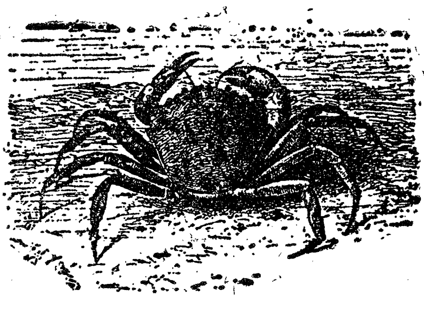
זעהר משונה'דיג איז דער איינזיעדלער־קרעבס (בילד 107). דער דערוואַקסענער קאָן נישט שווימען; און ווייל ווי ער ווערט עלטער



בילד **107** — דער איינזיעדלער (אָבגעשיידטער) קרעבס; ער פערלאָזט די מושעל, וואָס ס'איז איהם געוואָרען צו קליין, און געהט אריבער אין אַ גרעסערע מושעל (רעכטס). דער אריינגאַנג אין מושעל איז פערדעקט מיט די פיס פון קרעבס, וואָס וואָהנט דאָרטען.

ווערט זיין בויך ווייך, זוכט ער זיך אויף צו זיין שוץ אַ מושעל, בע־האַלט אין איהר זיין ווייכעס בייכעל און ווערט „אַנ'איינזיעדלער" (אָנ־אָבגעשיידטער, אַפּרוש) פון דער וועלט.

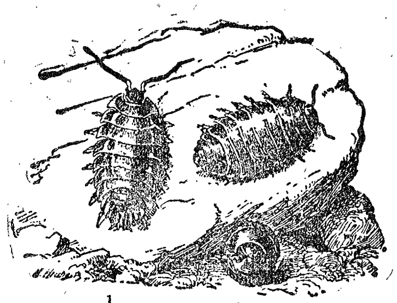
צווישען די שטיינער פון ברעג ים און אויפ'ן שטיינערנעם גרונד לעבט די קראַב (בילד 108). איהר בייכעל איז זעהר קורץ און פערבויגען אונטער איהר פלאַכער קאָפּ־ברוסט. אַנדערע מינים קראַ־בען, וואָס שווימען זעהר לאַנג־זאַם, מאַסקירען זיך מיט פערשיע־דענע זאַכען, און זעהען אויס ווי אַ וואַנדערנדער גאָרטען — אַזוי גע־דיכט איז בעדעקט זייער רוקען מיט פערשיעדענע וואַסער־געוויקסען, שוואָמען א. ז. וו.



בילד **108** — די קראַב.

דער קעלער וואָרם (мокрица) (בילד 109). ער לעבט נישט אין וואַסער, נאָר אין פייכטע ערטער. אין אַ טרוקענער לופט קאָן ער נישט אָטעמען, ווייל זיינע זשאַברעס ווערען גלייך פערטריקענט. ווען מיר ווילען

איהם אַריינגעהמען און האַנד צו בעטראַכטען, קייקעלט ער זיך צונויף און מיר ווילען בלויז זעהען זיין אויבערשטע זייט



בילד **109** — דער קעלער־וואָרם; 1) — דער געוועהנליכער; 2) — צונויפ־געקײַקעלט.

אין אַלע וואַסערן לעבען מאַסענהאַפט קליינינקע קרעבסלעך. הגם זיי זענען זעהר קליין (נאָר עטליכע מילימעטער לאַנג), אָבער געוויסע מינים פון זיי געפינען זיך אין וואַסער אין אַזאַ געוואַלטיג גרויסער צאָהל, אַז זיי זענען די הויפּט־נאַהרונג פאַר פיעל בעלי־חיים, און דערין בעשטעהט זייער גרויסע בעדייטונג אין ווירטשאַפט פון דער נאַטור.

אַנדערע קליינע קרעבסלעך זענען שוין אונז בעקאַנט דורך זייער בעדייטונג פאַר די הערינג (זעה אויבען דעם הערינג).

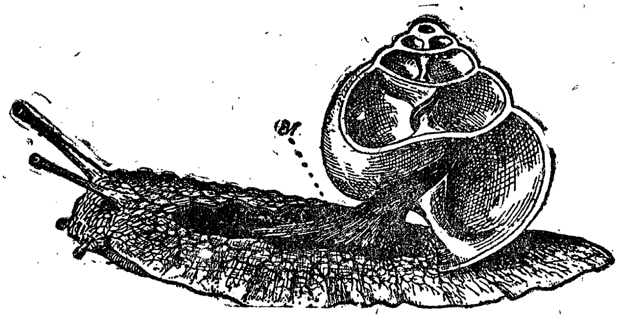
דריטער טיפּ.

די ווייך־בעלי־חיים (מאַלוסקען).

זייער קערפּער איז צווייזייטיג־סימעטריש, ער איז ווייך און נישט געטיילט אין רינגען, און מיט איין פוס, אָבער ביי אַ סך פון זיי איז דער קערפער בעדעקט מיט אַ האַרטען קאַלכיגען מאַנטעל אָדער אַ מושעל. אַנדערע מאַלוסקען אָטעמען אין דער לופטען, און אַנדערע — אין וואַסער. אָבער אין ביידע פאַלען איז זייער בלוט־אומלויף־אָרגאַן דערזעלבער. ביי אַלעמען איז פאַרהאַן אַ האַרץ, וואָס בעקומט פון דעם אָטמונגס־אָרגאַן דאָס אָבגעפרישטע בלוט און שיקט עס פונאַנדער דורך אַרטעריען אין אַלע טיילען פונ׳ם קערפער. דאָס פערדויאונגס־אָרגאַן בעשטעהט פון אַ מאָגען, געדערם און אָפּט אויך פון אַ לעבער.

ערשטע קלאַס — די שנעק.

די שנעק (улитка) (בילד 110). — איהר מושעל האָט די פֿאָרם פֿון אַ רעהר, וואָס איז פֿערדרעהט ווי ווינדעל־טרעפּ. דאָס ברייטע ענד פֿון דער רעהר איז אָפֿען, און דורך דעם לאָך שטעקט זי אַרויס אַ טייל פֿון איהר קערפּער. דער אונטערשטער טייל פֿון קערפּער איז געבילדעט



בילד **110** — אַ אויפֿגעעפֿענטע שנעק; M — דער מוסקעל, דורך וועלכען די שנעק ציהט זיך אַריין אין מושעל.

פֿון אַ וויכער מאַסע, וועלכע הייסט פוס. דער קאָפּ האָט הערנער, וועלכע ענדיגען זיך מיט אַנ'אויג.

ווען די שנעק דערשרעקט זיך, ציהט זי גלייך אַריין איהרע הערנער אינעווייניג, ציהט צונויף איהר פֿוס און קריכט אינגאַנצען אַריין אין איהר מושעל. אָט אין אַזאַ לאַגע פֿערברענגט זי דעם ווינטער, פֿאָלשטענדיג אונבעוועגליך. דאָס לאָך פֿון דער מושעל איז דאַמאָלס פֿערשלאָסען מיט אַ האַרטען קאַלכיגען דעקעל.

די שנעק ליעבט אַ פֿייכטע לופֿט. בלויז אין טוי'איגע נעכט און אַ פֿייכטען וועטער קאָן מען זעהען, ווי זי בעוועגט זיך, אָבער אין אַ טרוקענעם וועטער רוהט זי אין איהר לאָך, פֿערקריכענדיג אין איהר הייזעל—די מושעל, וואָס וואַקסט צוזאַמען מיט איהר. זי געפֿינט זיך אין ערטער מיט אַ קאַלכיגען באָדען, ווייל קאַלך איז נויטיג צו בעשאַפֿען איהר מושעל. דעריבער זענען די ווייגערטנער איהר ליעבלינגס־אָרט. דאָרטען איז איהר די נאַהרונג אַזוי לייכט צו געפֿינען, אַז עס שאַדט איהר נישט, וואָס זי בעוועגט זיך אַזוי לאַנגזאַם (ס'איז בעקאַנט דאָס ווערטעל: „קריכען ווי אַ שנעק"). איהר האַרטע מושעל בעשיצט איהר גוט געגען רויב־פֿויגלעך א. ז. וו.

די שנעקען ברענגען שאָדען דעם מענשען, בלויז ווען זיי בעווייזען זיך אין אַ גרויסער צאָהל. אין געוויסע געגענדען מאַכט מען פון זיי אַ בעקאַנטען מאכל.

זומער לעגט די שנעק אין אַ גריבעל, וואָס זי גראָבט אויס מיט איהרע פיסלעך, אַרום 35 ווייסע אייעלעך, גרויס ווי אַרבעס, מיט אַ גראָבער הויט.

עס זענען פאַראַן אַ סך פערשיעדענע מינים, וואָס זענען קרובים פון דער אויבען בעשריבענער שנעק: אין גערטנער און וועלדלעך טרעפט מען שנעקען פון געלער און רויטער קאָליר מיט שוואַרצע פאַסען. אויף בוימער און אויף לאָנקעס טרעפט מען אָפט מאַסענהאַפט די בוים־שנעק, פון פערשיעדענער קאָליר. די מינים, וואָס לעבען אין שטעהענדיג וואַסער, האָבען בלויז צוויי הערנער, וואָס ציהען זיך נישט אַריין אין מושעל. זייערע אויגען ליעגען נישט אויפ'ן שפיץ פון די הערנער, נאָר ביי זייער אָנהויב.

די מינים, וואָס לעבען אין ים, אָטעמען מיט זשאַברעס ווי אַ פיש. זייער מושעל איז זעהר שטאַרק. אין וועסט־אינדישען אָקעאַן לעבט אַ ריעזענ־שנעק; איהר מושעל געברויכט מען אָפט פאַר אַ ציערונג אויף אַ בלומענ־פאַרטער. האַרט ווי אַ מאַרמאָר איז די מושעל פון דער אַזוי גערופענער פאָרצעלאַנ־שנעק. די מושעל פון אַזאַ מין שנעק ווערט געברויכט אין צענטראַל־אַפריקאַ אַלס געלד.

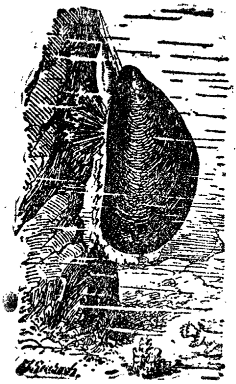
אין מיטעללענדישען ים געפינט זיך די אַזוי גערופענע פורפור־שנעק, פון וועלכער מען פלעגט פאַרציימען צובערייטען זעהר אַ טייערע פורפור־פאַרב.

צווייטע קלאַס—די מידיא

אָדער די עסבאַרע שנעק.

די מידיא (ракушка) (בילד 111) – איהר מושעל בעשטעהט פון צוויי טייל, וואָס זענען בעוועגליך איינער אויפ'ן אַנדערן, ווי די צוויי העלפטען פון אַ בוך, בשעת עס פערמאַכט זיך. צווישען זיי געפינט זיך דער קערפער. דער קאָפּ איז נישט קענטיג. אויף פעלזען אין ים זעהט מען אָפט אָט די שנעק מיט איהר שוואַרצער מושעל. זי בעפעסטיגט זיך אָן

פֿעלז מיט אַ בינדטעלע פֿעדים, וואָס זי לאָזט אַרויס פֿון איהר קערפּער. פֿריהער איז דער פֿאָדים ווייך, דערנאָך ווערט ער פֿערהאַרטעוועט און שטאַרק. די צוויי העלפֿטען פֿון דער מושעל זענען פֿעסט אַרויפֿגעדריקט איינע אויפֿ'ן אַנדערן, און מען מוז זיי עפֿענען מיט אַ מעסער. נעבען דעם רוקען פֿון די גע־עפֿענטע העלפֿטען זעהט מען די זשאַברעס. די מידיא אָטעמט בלויז אין וואַסער. ווען מען נעהמט זי אַרויס פֿון וואַסער, אָדער בשעת דער ים פֿאַלט טעגליך אָב און זי בלייבט אויף דער לופֿט, פֿערשליסט זי גלייך איהר מושעל, אַריינגעהמענדיג אַביסעל וואַסער, וואָס ערלויבט איהר צו אָטעמען אַ געוויסע צייט. דאָס ערקלערט אונז, פֿאַר וואָס די מידיעס, וואָס מען ברענגט פֿערקויפֿען אויפֿ'ן מאַרק, זענען נאָך לעבעדיג.



בילד 111—די מידיא.

אַנדערע קרובים פֿון דער דאָזיגער שנעק זענען:

די אויסטער (устрица), וועלכע לעבט אויך אין ים, בעפֿעסטיגט אין אַ פֿעלז מיט איהר מושעל (בילד 112), אָבער נישט מיט אַ בינדטעל פֿעדים, ווי די עסבאַרע שנעק. די גאַנץ יונגע אויסטערן האָבען קיין מושעל נישט און שווימען אַרום אין וואַסער. דערנאָך בילדעט זיך די מושעל בלעטלעכווייז. די יונגע אויסטערן קומען אום אָפֿט מאַסענ־האַפֿט, ווען זיי געפֿינען נישט אַנ'אָרט וואו זיך צו בעפֿעסטיגען, בשעת זיי בעקומען זייער מושעל. דעריבער אין געוויסע געגענדען, וואו מען פֿאַנגט זיי, לעגט מען אַוועק פֿאַר זיי מיט אַ כיון צווייגען און שייטלעך האָלץ, וואו זיי זאָלען קענען זיך בעפֿעסטיגען. דערנאָך טראָגט מען זיי אַריבער אין ספּעציעלע ערטער, וואו זיי ענטוויקלען זיך ווייטער. די אויסטערן־האָדאָוואַניע איז געוואָרען אַ בליהענדע אינדוסטריע אין גרויסע לענדער צ. ב. אין אַמעריקע א. ז. וו.

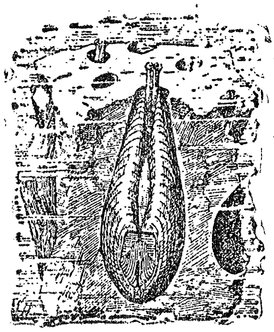
בילד 112—די אויסטער.

די פּערל־אויסטער — זי לעבט אין אינדישען אָקעאַן. אין איהר מושעל בילדען זיך קליינע פּערל בילד 113). נאָך אַ טייערערע פּערל גיט אַנ'אויסטער, וואָס לעבט ביי די ברעגען פֿון וועסט־אינדיען.

די פּערלען בילדען זיך אין דער מושעל צוליעב פֿרעמדע קערפּער, וואָס דרינגען אין איהר אַריין, וועלכע ווערען איינגעוויקעלט מיט אַ פּערלמו-טערנער מאַסע. ווען זאַמד אָדער אַנדערע האַרטע קערפּער דרינגען אַריין אין דער מושעל, בילדעט זיך אַ ביליגער סאָרט פּערל. די שענסטע טייערסטע פּערלען בילדען זיך דורך אַ פּאַראַזיט-וואָרם. און עס קומט דערום אויס, אַז די פּערלען, וואָס דיענען אונז אַלס ציערונג, קומען פֿון אַ קראַנקהייט ביי דער אויסטער.

בילד **113** — די פּערל-אויסטער. (עטליכע פּערלען בילדען זיך אין איהר).

דער שטיין-בויערער (בילד 114). —דאָס איז אַ מאָלוסק, וואָס לעבט אין וואַסער ביי די ים-ברעגען. מען געפֿינט איהם אין קליינע לעכעלעך, וואָס ער גראָבט זיך אויס אין די פעלזען, רייבענדיג זיי מיט זיין מושעל. די לעכעלעך האָבען אַ גאַנץ רעגעלמעסיגע פֿאָרם, וועלכע ס'איז גאַנץ לייכט צו דערקע-נען. דעריבער, ווען מען געפֿינט אויף דער יבשה, ווייט פֿון ים, פֿעלזען מיט אַזעלכע לעכעלעך, איז דאָס אַ ראיה, אַז פֿאַרצייטען האָט דער ים דערגרייכט ביז דאָרטען.



בילד **114** — דער שטיין-בויערער אין אַ שטיין.

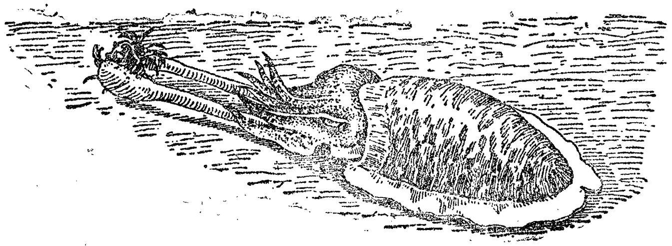
אַנ'אַנדער מין מאָלוסק בויערט-דורך האָלץ, נישט שטיינער. זיי בעפֿאַלען אָפֿט שיפֿען און מאַכען אַן גרויס שאָדען אין די האַפֿענס. אין אָנפֿאַנג פֿון אַכצעהנטען יאָהרהונדערט האָבען זיי דורכגעבויערט אַזוי פֿיעל לעכער אין די דאַמען (פּלאָטינעס), וואָס בעשיצען האָלאַנד געגען דעם ים, אַז די דאַמען האָבען געהאַלטען ביים איינפֿאַלען.

די שוואַנען-מושעל (беззубка)—לעבט אינ'ם שלאַם פֿון טייך.

דריטע קלאַס — דער טינט-פֿיש.

דער טינט-פֿיש (каракатица) (בילד 115). — דאָס איז אַ מאָלוסק, וואָס לעבט אין ים. אויף זיין קערפּער קאָן מען אונטערשיידען

צוויי טייל: אונטען זעהט מען אַ מין ווייכען זאַק, אויבען אַ גרויסען קאָפּ, וואָס שטעקט אַרויס פון זאַק, אויבען אויפ׳ן קאָפּ האָט ער 10 הענד, צוויי פון זיי זענען אַ סך לענגער, מיט אַ ברייטען ענד, דאָס



בילד 115 — דער טינט-פיש.

זענען זויג-מיילכלעך. די אַכט אַנדערע הענד זענען אַ סך קלענער און האָבען אויך זויג-מיילכלעך. מיט די צוויי לאַנגע הענד פאַנגט ער די קליינע חיה׳לעך, מיט וועלכע ער דערנעהרט זיך, בעפעסטיגט אויף זיי די זויג-מיילכלעך און שלעפּט זיי אַריין אין מויל, וואָס איז בעוואָפענט מיט צוויי שפּיצען. פון ביידע זייטען פון קאָפּ זענען פאַרהאַן צוויי גרויסע אויגען.

אונטערן קאָפּ זעהט זיך אַ עפענונג פון אַ רעהר, וואָס ציהט זיך אַריין אינעווייניג, אין אונטערן טייל פון קערפּער. דאָרטען ליעגען די זשאַברעס, מיט וועלכע ער אָטעמט. ביים אַריינגאַנג זעהט זיך אַ רעהר מיט אַ לעכעל צום סוף, וועלכע מען רופט לייקע. דאָס איז זיין בעשיצונגס-אָרגאַן נעגען זיינע פיינד. ווען מיר ווילען איהם נעהמען אין האַנד, ציהט זיך די לייקע אַרויס און שפּריצט אַרויס אַ שוואַרצע פליסיגקייט, וואָס איז אויסגעמישט מיט וואַסער ווי טינט. אין ים, בשעת עס פאַלט אָן אויף איהם אַ פיינד, וואַרפט ער אַרויס די שוואַרצע פליסיגקייט, דאָס וואַסער אַרום איהם ווערט דערום שוואַרץ און אַ דאַנק דעם ווערט ער נעלם פון פיינד. דער שוואַרצער זאַפט הייסט סעפּיאַ און ווערט בענוצט צו מאַלעריי. אויסערדעם קאָן ער שנעל ענדערן זיין קאָליר און זיך אָנפּאַסען צו דער פאַרב פון דער אַרומיגער סביבה. דאָס ערלייכטערט איהם אויך זיך צו בעהאַלטען, בשעת ער לויערט אויף רויב. דערצו קאָן ער שנעל שווימען הינטערווייליכטס און לייכטער אַנטלויפען פון פיינד.

אין דעם אויבערשטען טייל פון קערפּער געפינט זיך אינעווייניג אַ מין לענגליכער פלאַכער ביין, וועלכער איז בעקאַנט אין האַנדעל מיט׳ן

נאָמען מעער־שוים. מען געברויכט איהם צום פּאָלירען זאַכען. מען לעגט איהם אויך אין פֿויגעל־שטייגלעך, אַז די פֿויגעל זאָלען האָבען ביי וואָס צו שלייפֿען זייער שנאָבעל.

אַהער געהערען נאָך פֿיעל מינים, וואָס האָבען אויך צעהן, אָבער אָדער זיעבען הענד, בעזונדערס איז בעקאַנט דער ספרוט, דער גרעסטער און שטאַרקסטער פֿון די אַלע מינים. מיט זיינע אויסגעצויגענע הענד וועלכע זענען אַלע לאַנג, האַלט ער איבער 3 מעטער די לענג. ער איז נישט געפֿעהרליך און עס איז לייכט זיך לויז צו מאַכען פֿון איהם.

אין די אַלטע און מיטעלע פּעריאָדען פֿון דער ענטוויקלונג פֿונ'ם לעבען אויף דער ערד זענען געוויסע אויסגעשטאָרבענע מינים פֿון די דאָזיגע בעשעפֿענישען זעהר צאָהלרייך און פֿערשיעדענאַרטיג געווען. ווי גרויס זיי זענען געווען, ווייזען אונז זייערע מושעלן, וואָס מען געפֿינט אין דער ערד און וועלכע האַלטען איבער אַ מעטער אין דורכמעסער.

פֿיערטער טיפּ.

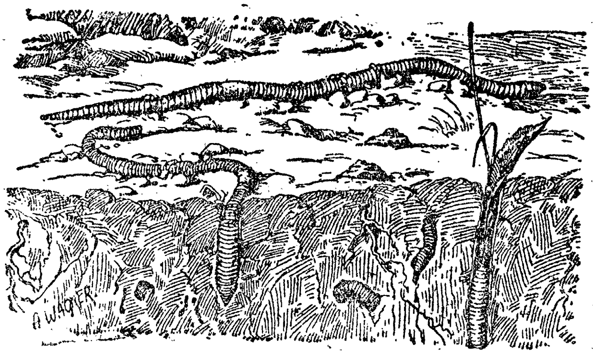
דאָס זענען צווייזייטיג־סימעטרישע בעלי־חיים, וואָס האָבען נישט קיין ענדגליעדער (פֿיס און הענד).

ערשטע קלאַס. — דער רעגענוואָרם. —

דער רעגענוואָרם, — זיין קערפּער איז לאַנג און ווייך און געטיילט אין רינגען מיט אַ בלאַסער פּלויש־רויטער קאָליר. זיין הויט איז שטענדיג פֿייכט. ער קריכט אויף דער ערד, אַ דאַנק די עטליכע רייהען האַרטע האָר אונטען אויפֿ'ן קערפּער. די דאָזיגע האָר, וואָס זענען געווענדעט פֿון פֿאָרענט אויף הינטען, לאָזען אונז דערקענען, פֿון וועלכער זייט איז דער קאָפּ. מאַכענדיג מיט דער האַנד איבער אַ רעגענוואָרם, אָנהויבענדיג פֿון קאָפּ, פֿיהלט מען נישט די האָר; מאַכענדיג מיט דער האַנד פֿערקעהרט, פֿיהלט מען די האָר זעהר גוט (בילד 116).

דער רעגענוואָרם לעבט געוועהנליך אין דער ערד, וואו ער גראָבט זיך פֿערצווייגטע לעכער. ער געהט אַרויס פֿון דער ערד בלויז אין אַ פֿייכטען וועטער, נאָך אַ רעגען (דערפֿון נעהמט זיך זיין נאָמען). אין אַ

טרוקענעם וועטער וואָלט זיין הויט טרוקען ווערען און ער וואָלט גלייך שטאַר־
בען, ווייל ער אָטעמט נור דורך זיין הויט, און בלויז ווען די הויט איז
פייכט, קאָן זי דיענען אַלס אָטמונגס־אָרגאַן.



בילד 116—דער רעגענוואָרם. 1)—ער קריכט; 2)—פערגראָבט זיך אין דער ערד; 3)—צוויי הויפעלעך, וואָס ער האָט אָנגעשאָטען; 4)—ער שלעפט אין זיין לאָך שטיקלעך פלאַנצען.

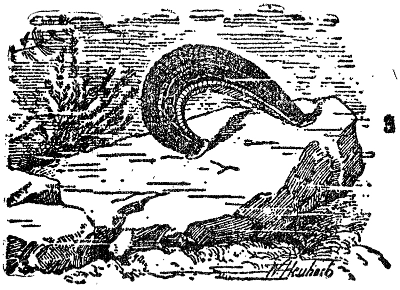
זיינע פערצווייגטע לעבער גראָבט ער אַזוי: ער שלינגט אַריין אַביסעל ערד און דורכלאָזענדיג דאָס דורכ'ן קערפער, זויגט ער אַריין די נאַהרונגס־שטאָפען צ. ב. פערפוילטע שטיקלעך פון פלאַנצען, און די ערד וואַרפט ער דערנאָך אַרויס פון זיין הינטען.

דער רעגענווערם האָט זעהר אַ וויכטיגע בעדייטונג פאַר'ן מענשען. ער גראָבט זיינע לעבער ביז 1 מעטער טיעף אין דער ערד, אויסערדעם שלעפט ער אַראָב פאַר זיין נאַהרונג שטיקלעך פערפוילטע פלאַנצען, און, דורכלאָזענדיג די ערד דורך זיין קערפער, צוווייכט ער און מיסטינט זי דורך מיט נוצליכע שטאָפען, דערנאָך געהט ער אַרויף אויף דער אָבער־פלאַך און וואַרפט דאָס אַרויס פון זיין הינטען אין פאָרם פון דינע שוואַרצע ערד (טשערנאָזיאָם). אין דער ערד לעבען געוועהנליך אַ אונגעהויערע צאָהל רעגענווערים און זייער אַרבייט פיהרט זיך אָהן אונטערברעכונג יאָהר יעהרליך. אין די גערטנער איז צו בעמערקען אויף די שטעגלעך, וואָס זענען בעשאָטען מיט זאַמד, קליינינקע שוואַרצע הייפעלעך און שנירלעך ערד; דאָס איז די ערד, וואָס דער רעגענוואָרם וואַרפט אַרויס פון זיין הינטען, פון אונטער דעם זאַמד. דעריבער ווערען אַלטע שטיינער ביסלעכ־ווייז איינגעוואַקסען אין דער ערד, ווייל דער באָדען אונטער זיי ווערט כסדר אַרויסגעגראָבעלט דורך די רעגענווערים און די שטיינער לאָזען זיך

במילא אַראָב טיעפֿער, אַפילו חורבות פֿון אַלטע שטעדט ווערען פֿערשאָטען אין משך פֿון דורות. דער בעריהמטער נאַטור־פֿאָרשער דאַרווין האָט גאָכגעוויזען, אַז אין צעהן יאָהר קענען די רעגענווערים אַרויסטראָגען אויף דער אָבערפֿלאַך אַ פלאַסט ערד פֿון איבער אַ ווערשאָק די דיק.

הגם דער רעגענוואָרם האָט נישט קיין אויגען, קיין אויערן, פֿון דעסטוועגען פיהלט ער, וואָס עס טהוט זיך אַרום איהם. ווען מען בעלויכט איהם ביי־נאַכט מיט אַ לאַמטערנע, אַנטלויפֿט ער גלייך אין זיין לאָך.

דער רעגענוואָרם איז אויך מערקווירדיג דערמיט, וואָס ער שטאַרבט נישט, ווען מען שניידט דורך זיין קערפער, אַדרבה, אויף יעדער העלפֿט וואַקסט אָב דאָס, וואָס ס׳פעהלט איהר. אויף דיזר העלפֿט פונ׳ם עק וואַקסט אָב אַ קאָפּ פֿון פֿאָרענט, און אויף דער העלפֿט פֿון קאָפּ—אַנ׳עק פֿון הינטען. ווען מען טיילט איהם אויף 3 אָדער 4 טייל, וועט מען האָבען דערנאָך 3 אָדער 4 גאַנצע ווערים.



בילד **117** — די פיאַווקע.

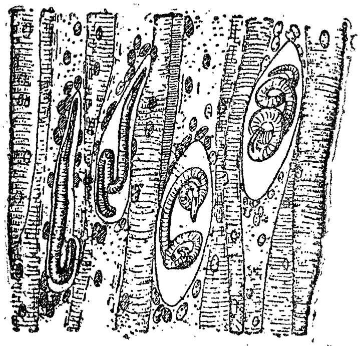
די פיאַווקעס (піявки) (בילד 117). — זיי לעבען אויפ׳ן גרונד פֿון טייכען און אָזיערעס. די פיאַווקע האָט אויגען, ווי אַלע ווערים, וואָס לעבען פֿריי. דאָס זענען די טונקעלע פונקטען אויף איהרע פֿאָדערשטע רינגען. זי נעהרט זיך מיט בלוט פֿון בעלי־חיים, און וועלכע זי בעפֿעסטיגט זיך מיט צוויי זויג־מייל־בעלעך אויפ׳ן פֿאָדערשטען און הינטערשטען עק פֿון איהר קערפער. אויפ׳ן קלענערען זויג־מיילכעל זעהט מען אונטען איהר דרייקאַנטיגען מויל מיט דריי קינבאַקען בעזעצט מיט ציינער ווי אַ זעג. דערמיט זעגט זי דורך די הויט פונ׳ם בעל־חיים און טרינקט זיין בלוט. ווען זי האָט זיך גוט אָנגעטרונקען, ווערט איהר קערפער אויפגעשוואָלען און זי ברויכט מעהר קיין נייע נאַהרונג נישט עטליכע חדשים נאָכאַנאַנד.

אין פריהערדיגע צייטען, און אין מאַנכע פֿאַלען אויך איצט, בענוצט מען זיי אין דער מעדיצין, ווען מען דאַרף אויסצאַפּען בלוט פֿון אַ קראַנקען.

די פיאַווקע האָט אויך נישט קיין בעזונדערן אָטמונגס־אָרגאַן, זי אָטעמט דורך די הויט, ווי אַלע ווערים.

צווייטע קלאַס. די רונדע ווערים.—

די טריכֿין — זי איז, ווי דאָס רוב רונדע ווערים, אַ פּאַראַזיט איהר קערפּער איז נישט געטיילט אויף רינגען. דאָס איז זעהר אַ קליין ווערימעל (אַרום 1 מילימעטער). זי לעבט אין די געדערם פֿון מענשען און אויך ביי פֿערשיעדענע חיות—אָבער נישט לאַנג. אין אַ מאָנאַט אַרום, ווי זי איז אַריין אין די געדערם, וואַקסט זי אויס און שטאַרבט אַוועק, אָבער זי לאָזט איבער אַ סך קינדערלעך — דאָס זענען מיקראָסקאָפּישע טריכֿינען, וועלכֿע ווערען געבאָרען שוין לעבעדיג. זיי בלייבען נישט אין די געדערם, זאָנדערען זיי דרינגען אַריין אין די בלוט־געפֿעסען, וועלכֿע טראָגען זיי פֿונאַנדער איבער׳ן גאַנצען קערפּער. פֿון די בלוט־געפֿעסען פֿערקלייבען זיי זיך דערנאָך אין אַ מוסקעל און רינגלען זיך אַרום מיט אַ זעקעלע (קאַפּסעל) (בילד 118). אַזוי בלייבען זיי אין מוסקעל נישט וואַקסענדיג ווייטער, ביז דער מוסקעל ווערט אויפֿגעגעסען פֿון אַנ׳אַנדער בעלי־חיים אָדער פֿון אַ מענשען. ווען דאָס פֿלייש ווערט פֿערדויעט, ווערט די טריכֿין בעפֿרייט פֿון איהר קאַפּסעל און בעזעצט זיך אין די געדערם פֿון אַ נייעם בעל־חיים אָדער מענשען א. ז. וו.



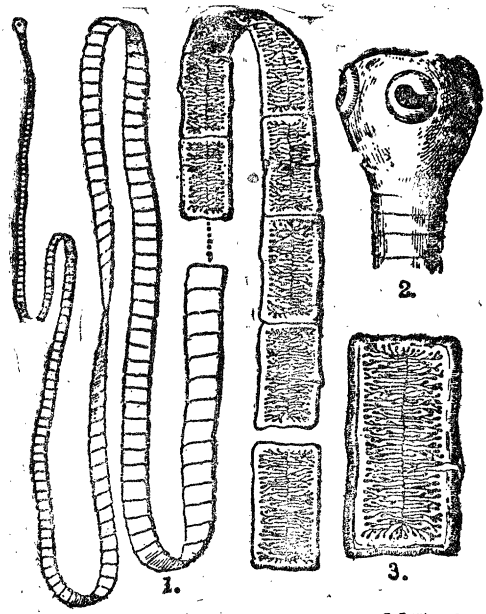
בילד 118—טריכֿינען אין אַ מוסקעל פֿון אַ מענשען. (פֿערגרעסערט)

דער מענש שטעקט זיך אָן מיט טריכֿין געוועהנליך פֿון חזיר־פֿלייש. אַ שטאַרקע אָנשטעקונג מיט טריכֿין קאָן זיין געפֿעהרליך פֿאַר׳ן לעבען.

וועניגער געפֿעהרליך איז אַנ׳אַנדער רונדער וואָרם, אָדער דער אַסקאַרים, וואָס לעבט אין די געדערם ביי קינדער. ער האַלט ביז 40 סנט. לאַנג. ווען מען געפֿינט מיט אַ שליימיג הייטעל אין „שטוהל“ פֿון קינדער, איז דאָס אַ זיכערער סימן, אַז זיי ליידען פֿון דעם וואָרם.

דריטע קלאס. די פלאכע ווערים—

דער באַנדוואָרם — אָדער סאָלי,טער — לעבט אין דינעם דאַרם פון מענשען. זיינע מיקראָסקאָפּיש קליינע אייעלעך געהען אַרוים מיט'ן שטולגאַנג. דאָס איי קאָן זיך ענטוויקלען בלויז אין מאָגען פון האָרנבהמות, צ. ב. ביי אַ קוה, וועלכע נעהמען עס אַריין אין מאָגען צוזאַמען מיט זייער שפייז. אין מאָגען ענטוויקעלט זיך דאָס איי און דרינגט אַריין אין די געדערם, בווערט זיי דערנאָך דורך און דרינגט אַריין אין די בלוטגעפעסען, און צום כ'וף בעפעסטיגט עס זיך ערגעץ־וואו אין קערפּער. דאָרטען פערוואַנדעלט עס זיך אין אַ בלעזעל ווי אַן'אַרבעס די גרויס, וועלכע הייסט גליסט אָדער פינגע. ווען מען עסט דערנאָך דאָס נישט גוט געקאָכטע פלייש פון דער בהמה, וואָס איז אָנגעשטעקט מיט אַ פינגע, ענטוויקעלט זיך די פינגע ווייטער אין געדערם פון מענשען. (ווי מען זעהט, איז די בהמה בלויז אַ צווישען־סטאַדיום פאַר דער ענטוויקלונג פון באַנדוואָרם). ער בעפעסטיגט זיך אין געדערם מיט איין ענד דורכפיער זויגמיילכלעך. אָט דאָס ענד איז דער קאָפּ פון באַנדוואָרם; אַביסעל ווייטער פון קאָפּ מערקט מען שוין קענטיגע רינגען פון וואָרם, פריהער קורצע, דערנאָך אַלץ לענגערע און לענגערע, מיט דער צייט בילדעט זיך אַ קייט פון אַרום 10 מעטער לאַנג. דער לעצטער רינג רייסט זיך אָב איינער נאָכ'ן אַנדערן און געהט אַרויס מיט דעם שטולגאַנג פון מענשען. אין דער אייגענער צייט בילדען זיך ביי'ם קאָפּ אַלץ נייע און נייע רינגען (ביז איבער 1000 רינגען) (בילד 119).



בילד **119** — אַ דערוואַקסענער באַנדוואָרם. 1) — דער גאַנצער וואָרם מיט אַן'אָבגעריסענעם לעצטען רינג; 2) — דאָס קעפּעלע; 3) — איין רינגעל (פערגרעסערט).

דער באַנדוואָרם איז אַ פּאַראַזיט, ד. ה. ער נעהרט זיך אויפ׳ן חשבון פון זיין בעל־הבית׳ס געדערם. ער לעבט אויף אַלעם פאַרטיגען. ער געפינט פאַר זיך שוין פאַרטיגע פּערדויעטע שפּייז, דעריבער האָט ער נישט קיין פערדויאונגס־אָרגאַן, נישט קיין מויל, נישט קיין הינטען, ער זויגט איין די שפּייז דורך זיין הויט. זיינע ריגנגען זענען פול מיט אייעלעך (ביז 8000 אין יעדעם ריגנגעל). ער האָט אויך קיין אויגען נישט.

דער באַנדוואָרם מאַכט אָן אַלערליי שטערונגען אין דער פערדויאונג און קאָן ווערען אויך בעזונדערס געפעהרליך, ווען זיינע פינגען דרינגען אַריין אין אויג, אָדער אין מאַרך. דעריבער זאָל מען נישט עסען קיין רויה אָדער נישט גוט געקאָכט אָדער געבראָטען פלייש, און מען מוז זאָרגען וועגען די ריינקייט פון די שפּייזען.

עס איז פאַרהאַן אויך אַנדערע שעדליכע סאָליטערען: דער חזיר־סאָליטער. — דער מענש שטעקט זיך אָן מיט איהם פון חזיר־פלייש. מיט אַנ׳אַנדער סאָליטער שטעקט זיך אָן דער מענש דורך געוויסע פיש, ווי דער העכט, אָקון א. ז. וו.

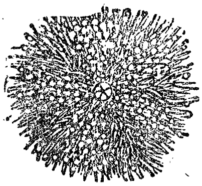
אונזער טרייער פריינד — דער הונד, איז אָפט דער בעל־הבית פון צוויי זעהר געפעהרליכע פּאַראַזיטען. די פינגע פון איינעם לעבט אין מאַרך פון שעפּסען, די פינגע פון דעם אַנדערען פאַראַזיט לעבט אין פערשידענע אָרגאַנען פון הויז־בהמות און מענשען. דעריבער זאָל מען זיין פאָרזיכטיג מיט אַ הונד. דערהויפּט טאָר מען זיך נישט לאָזען לעקען פון אַ הונד דאָס געזיכט און די הענד!

פינפטער טיפּ.

די שטאַכעל־הויטיגע.

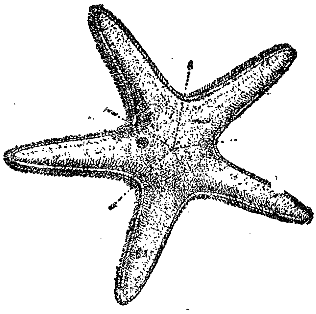
אויפ׳ן ברעג ים געפינט מען בעלי־חיים׳לעך, וואָס זענען גאַנץ אַנדערש ווי אַלע בעלי־חיים, וועלכע מיר האָבען ביז איצט שטודירט. זייער קערפּער איז נישט צווייזייטיג־סימעטריש, ד. ה. מען קאָן ווי נישט

טיילען אויף אַ רעכטע און לינקע העלפט, אָבער מען קאָן זיי טיילען אויף פינף עהנליכע טיילען, וועלכע געהען אַרויס ווי שטראַהלען פון אַ צענטער.



בילד 120 — דער ים־יאָזש, (15 סאַנטימעטער ברייט).

דער ים־יאָזש — מען געפינט איהם אָפט אויפ'ן ברעג ים (בילד 120). זיין קערפער איז בעדעקט מיט אַ סך שטאַכעלן אָדער נאָדלען אַזוי ווי דער יאָזש. די זייט, וואָס איז געווענדעט צו דער ערד, איז אַ ביסעל פלאַך און אין זיין מיטען איז דער מויל, בעוואָפענט מיט פינף ציינער. ווען מיר וועלען אַרויסרייסען די נאָדלען, זעהט מען אַ שילד, וואָס איז צונויפגעוואַקסען פון פינף טיילען, וועלכע געהען אַרויס ווי שטראַהלען פון אַ צענטער. אין מיטען פון יעדען טייל זעהט מען אייניגע רייהען לעכלעך, דורך וועלכע עס קענען אַרויסשטעקען פיסלעך, וואָס זעהען אויס ווי די הערנער פון אַ שנעק.



בילד 121 — דער ים־שטערן. (¼ פון נאַטירליכער גרויס).

דער ים־שטערן — מען געפינט איהם אויך ביים ברעג ים (בילד 121). זיין פאַרב איז אַמאָל רויט, אַמאָל געלב אָדער שוואַרץ, זיין קערפער האָט אויך פינף שטראַהלען. ער האָט אויך נאָדלען, אָבער גאַנץ קליינע, און זיין הויט איז אויך פערהאַרטעוועט מיט קאַלך. ער האָט אויך פיסלעך ווי דער ים־יאָזש, ביידע האָבען זיי אַ בעזונדערן בלוט־אומלויף־אָרגאַן און אַ פערדויאונגס־אָרגאַן.

זעקסטער טיפ.

די אקטיניע אדער די ים־אַנעמאָניע

מען טרעפט זי אויף פעלזען אין ים (בילד 122). איהר קערפער האָט די פאָרם פון אַ צילינדער, וועלכער טראָגט אויבען אַ געוויסע צאָהל

בילד 122—די אקטי-ניען; E—די אייעלעך.

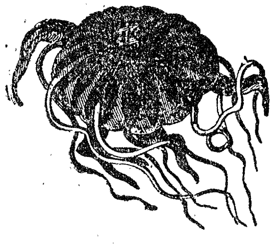
שטראַהלען. אָבער די אויבערפלאַך פון׳ם קערפּער איז ווייך, נישט פערהאַרטעוועט מיט קאַלך, ווי די פריהערדיגע, און אויך אָהן נאָדלען. אויסערדעם האָט איהר קערפּער בלויז איין חלל, וועלכער עפענט זיך אויף דרויסען מיט אַ לעכעל, וואָס ליעגט אין מיטען פון דער שטראַהלען-קרוין. אַט דער חלל איז איהר פערדויאונגס-אָרגאַן, אָבער אַ אָטמונגס-אָרגאַן איז נישטאָ, אַלזאָ נישט ווי די שטאַכעל-הויטיגע, וואָס האָבעןביידע אָרגאַנען.

די וואַסער-הידרע — אין טייכען, אונטער אַראָבגעפאַלענע בלעטער אָדער אונטער וואַסער-פלאַנצען קאָן מען זעהען אַ שטראַהליגען בעל-חיים, דאָס איז די וואַסער הידרע (בילד 123).

בילד 123—די וואַסער הידרע; 1) די הידרע מיט אויסגעשפּרייטע הענד; 2)—מיט האַלב אויסגעשפּרייטע הענד, איין האַנד האָט געחאַפּט אַ קרעבסעל; 3)—אַ שטאַרק צונויפגעצויגענע הידרע; 4)—אַ קריכעדיגע הידרע.

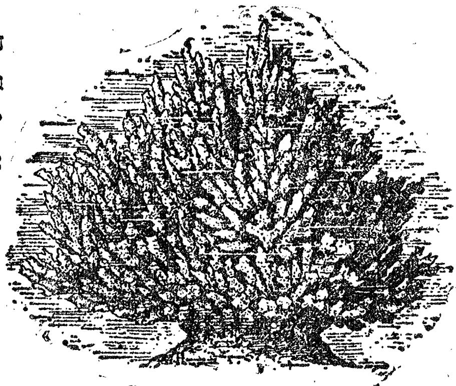
איהר קערפּער איז ווייך, און איז בלויז געבילדעט פון אַ איינפאַכען זאַק, מעהר אָדער ווייניגער פערצווייגט; די צווייגען האָבען צום סוף אַ עפענונג, וואָס איז אַרומגערינגעלט מיט אַ געוויסער צאָהל שטראַהלען. זי דערנעהרט זיך מיט קלייניקע בעלי-חיים׳לעך, וועלכע זי חאַפּט מיט איהרע הענד. די הענד פערמאָגען אַ משונה׳דיגען וואָפען, דאָס זענען קליינע בלעזעלעך, אין וועלכע עס ליעגען צונויפגעדרעהטע פעדים. ווי איהר קרבן ריהרט זיך אָן איהר קערפּער, וואַרפט זי איבער איהם אַרויס די פעדים, און דערביי גיעסט זיך אויס פון די בלעזעלעך אַ טראָפּען גיפט. פאַר אַ מענשען איז זי נישט שעדליך. אָבער ס׳איז פאַרהאַן אַנדערע מינים, וואָס מאַכען אָן דעם מענשען אַ שטאַרקען וועהטאָג, אַזוי ווי מען פערשטעכט זיך מיט קראָפּיווע. זי פערמעהרט זיך נישט דורך אייער, נאָר אויף איהר קערפּער בעוויזט זיך אַ קליין שפּראָצעל-

וועלכער וואַקסט שנעל אין דער לענג און פֿערוואַנדעלט זיך ביסלעכווייז אין אַ יונגע הידרע, טיילט זיך אָב פֿון דער מוטער און ווערט זעלבסטשטענדיג.



בילד **124** — די מעדוזע.

די מעדוזע — מען טרעפֿט זי אָפֿט אויף די ים-ברעגען (בילד 124). איהר קאָליר איז בלויליך-ראָזע. איהר קערפּער איז ווי אַ שירם, און דער שטענגעל טראָגט אונטען פֿיער שטראַהלען, צווישען וועלכע ס׳געפֿינט זיך דאָס מויל. זי פֿערמעהרט זיך דורך אייעלעך.

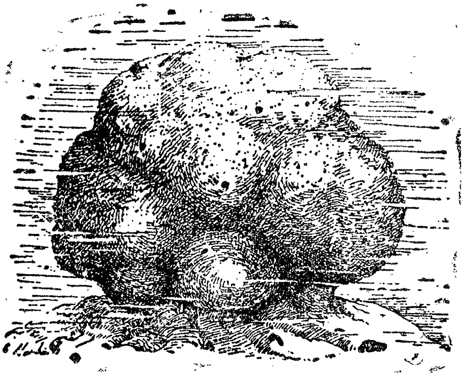


בילד **125** — די קאָראַלען.

די קאָראַלען — אונטער די פֿעלזען פֿון אונטערן ים געפֿינט מען אַמאָל אַ מין בעשעפֿעניש, וואָס זעהט אויס ווי אַ בוים בעדעקט מיט קליינע בלומען, דאָס זענען קאָראַלען (בילד 125). אַט דער בוים איז געבילדעט פֿון האַרטע שטיינערנע צווייגען, וואָס איז בעדעקט מיט אַ ווייכער הויט. יעדע „בלום" איז אַ בעזונדער בעשעפֿעניש, ענהליך צו דער אַקטיניע, וואָס מיר האָבען אויבען בעשריבען. יעדע פֿון זיי האָט אַכט גלייכע הענד, וועלכע געהען אַרויס ווי שטראַהלען פֿון אַ צענטער, און קענען זיך צונויפֿציהען, כדי אָנצוכאַפּען די שפּייז און אַריינצוברענגען אין מויל. אַ צווייג פֿון קאָראַלען איז אַלזאָ ווי אַ גאַנצע קאָלאָניע פֿון אַקטיניען, וועלכע זיצען אויף שטיינערנעם סקעלעט.

אין די וואַרימע ימים געפֿינט מען זעהר פֿיעל קאָלאָניעס פֿון קאָראַלען. אַנדערע שווימען אַרום אויף דער אָבערפֿלאַך פֿון וואַסער. אַנדערע זענען בעפֿעסטיגט דורך זייער שטיינערנעם סקעלעט. דער דאָזיגער סקעלעט בילדעט אַמאָל אונגעהויער גרויסע פֿעלזען, ריפֿען און אינזלען אין ים.

די שוואָמען — אין אָזערעס און אין קאַנאַלען קאָן מען אָפֿט טרעפֿען גרינע און גרויע מאַסען, וואָס זיצען פֿעסט אויף אַ שטיין אָדער



בילד **126**—אַ קאָלאָניע שוואָמען, זיי זענען בעדעקט מיט אַ ווייכען קערפּער.

אַ האָלץ אונטער'ן וואַכער, דאָס זענען שוואָמען. זייער קערפּער האָט פֿערשיעדענע פֿאָרמען און אין איהם איז פֿאַרהאַן אַ געוויסע צאָהל לעכ־לעד, דורך וועלכע דאָס וואַסער קאָן אַריינדרינגען.

דער ים איז זעהר רייך מיט שוואָמען, דאָס רוב בילדען זיי גאַנצע קאָלאָניעס. זייער קערפּער איז פֿערשטאַרקט דורך קאַלכיגע אָדער האָרניגע פעדים.

די געוועהנליכע באַד־שוואָמען לעבען אין מיטעללענדישען ים אויפ'ן גרונד. מען שלעפּט זיי אַרויס מיט לאַנגע גראַבלעס. מען צודריקט זיי, כדי זיי צו הרג'נען, און מען לאָזט זיי פֿוילען אויף דער זון, דערנאָך וואַשט מען זיי גוט דורך מיט וואַסער און מען בעקומט דעם רייגעם סקעלעט, וואָס מיר רופֿען שוואָם (בילד 126).

זיעבעטער טיפּ.

די אינפֿוזאָריען.

זוען מען לאָזט ווייקען אַ פֿלאַנצע אין וואַסער אַ געוויסע צייט און מען אונטערזוכט אַ טראָפּען פֿוג'ם וואַסער מיט'ן מיקראָסקאָפּ, ענטדעקט מען דאָרטען אַ סך קליינינקע בעשעפֿענישען, וואָס מיר האָבען פֿריהער נישט געקענט זעהען מיט'ן בלויזען אויג. זיי הייסען דעריבער מיקראָסקאָפּישע בעשעפֿענישען. זיי זענען די ניעדעריגסטע לעבענס־אָרגאַניזמען אויף דער וועלט. זייער קערפּער בעשטעהט בלויז פֿון איין־איינציגען לעבענס קעמערל (צעלע). זיי האָבען פֿערשיעדענע פֿאָרמען (בילד 127): אַמאָל שווימען זיי פֿריי אין וואַסער מיט הילף פֿון קליינע הערעלעך; אַמאָל זענען זיי בעפֿעסטיגט דורך אַ פֿוס אויף אַ שטיקעל פֿלאַנצע. מען קאָן כמעט

בילד **127**—אינפוזאָריען, וועלכע מען זעהט דורכ'ן מיקראָסקאָפּ.

שטענדיג בעמערקען, אז זיי האָבען אַ מויל, אין וועלכען זיי ברענגען אַריין מיט זייערע בעוועגליכע הערעלעך די קלייניגקע טיילכעלעך פון די שטאָפען מיט וועלכע זיי דערנעהרען זיך.

זייער פערמעהרונג קומט פאָר דורך טיילונג, ד. ה. דער קערענדעל פונ'ם קעמערל טיילט זיך אויף צוויי, ציהט זיך אויס אין דער לענג, דער נאָך טיילט זיך אויך די הילע פון קעמערל, און אַזוי אַרום בילדען זיך צוויי קעמערלעך, ד. ה. צוויי נייע בעשעפעניששען.

פיעל פון די אינפוזאָריען זענען פּאַראַזיטען ביי בהמות און ביים מענשען און רופען אַרויס געוויסע קראַנקהייטען צ. ב. די מאַלאַריע אָדער זומפּ-פיעבער. דער פּאַראַזיט לעבט אינ'ם בלוט פון מענשען. דער מענש ווערט אָנגעשטעקט מיט דער דאָזיגער קראַנקהייט דורך דעם ביס פון געוויסע מיקען (זעה אויבען).

ווען מען שלעפט אַרויף מיט אַ זאַנד דעם ווייסען שליאַם פון טיעפען גרונד פון אַטלאַנטישען אָקעאַן און מען צווייקט אַ שטיקעלע פון שליאַם אין וואַסער, וועלען מיר דאָרטען זעהען מיט'ן מיקראָסקאָפּ אַ מאַסע קלייניגקע ברוּאים'לעך, זיי הייסען וואָרצעל-פיסיגע (בילד 128). די דאָזיגע ברואים'לעך זענען בעדעקט מיט אַ דינער מושעל פון פערשידענע פאָרמען. אַט די מושעלן, אַראָבפאַלענדיג אויפ'ן גרונד פון ים, בילדען דעם ווייסען שליאַם. די ווייכע טיילען פון קערפּער שטעקען געוועהנליך ביי זיי אַרויס דורך דער מושעל, אין פאָרם פון לאַנגע פעדים מעהר אָדער וועניגער פערצווייגט. אַ מויל זעהט מען נישט ביי זיי. אַט די פעדימלעך, וואָס געהען אַרויס פון דער מושעל, זויגט איין די נאַהרונג.

בילד **128**—וואָרצעל-פיסלער אויפ'ן גרונד פון ים (זעהר שטאַרק פערגרעסערט).

ווען מען לאָזט אויסטריקענען דעם שליאַם, בעקוממט מען אַ האַרט שטיקעל קאַלך, מיט די טויטע מושעלן איז דער אָקעאַן אין אַ משך פֿון מיליאָנען יאָהרען בעדעקט געוואָרען אויף אַ געוואַלטיגען שטח. ווען דער גרונד פֿון אָקעאַן האָט זיך דערנאָך אויפֿגעהויבען, האָבען זיך געבילדעט אַזוינע גאַנצע בערג. אָט פֿון דעם שטאַמען די קרייד־בערג. די געוועהנליכע קאַלך־שטיין־בערג האָבען זיך געבילדעט פֿון גרויסע מושעלן.

די געאָגראַפישע פערטיילונג פֿון די בעלי־חיים.

אַלע געגענדען פֿון דער ערד־קוגעל זענען נישט בעוואָהנט מיט די זעלבע מינים פֿון בעלי־חיים. דער קלימאַט און די באָדען־פּראָדוקטען זענען די הויפט־סבות, וועלכע טיילען איין די בעלי־חיים אין די פֿער־שידענע וועלט־טיילען. אַלע בעלי־חיים, וואָס לעבען אין אַ געוויסען לאַנד, רופֿט מען די „פֿאַונע״ פֿונ׳ם לאַנד. מיר וועלען בקיצור בעטראַכטען די פֿאַונען פֿון די פֿערשידענע וועלט־טיילען, און וועלען נאָר אָנווייזען די מעהר־האַראַקטעריסטישע בעלי־חיים.

אייראָפּאַ — אין אייראָפּאַ טרעפֿט מען די בעלי־חיים פֿון די קאַלטע און מעסיגע קלימאַטען. די מינים פֿון ווילדע חיות זענען דאָרטען וועניגער ווי אין די אַנדערע וועלט־טיילען, ווייל דער מענש, צושטערענ־דיג די וועלדער און בעאַרבייטענדיג די פוסטע ערטער, מאַכט שווער די לעבענס־בעדינגונגען פֿאַר די בעלי־חיים, וואָס ער האָט נישט קיין אינטערעס צו בעשיצען. צ. ב. דער ביפֿעל געפינט זיך שוין מעהר נישט ווי אין אייניגע געגענדען אין דרום־אייראָפּאַ. דער אייראָפּעאישער ביזאָן, אָדער אויער־אָקס, עקזיסטירט בלויז אין אַ פּאָר וועלדער אין רוס־לאַנד און די רעגירונג בעשיצט איהם. אַנדערע קלענערע גראָז־עסענדיגע בהמות געפינען זיך נאָך אַ סך מעהר, צ. ב. דאָס רענטיער, וועלכעס לעבט אין די קאַלטע געגענדען פֿון אייראָפּאַ און אַזיען, די געמזע, דער שטיינ־באָק, וואָס לעבען אויף די שפּיציגסטע בערג, דער הירש, דאָס רעה (козуля), וועלכע לעבען כמעט אין אַלע וועלדער פֿון צענטראַל־אייראָפּאַ.

די גרעסטע רויב־חיות זענען דאָרטען דער וואָלף, דערנאָך דער פוקס, די ווילדע קאַץ, דער וואַסער־אָטער. דער ברוינער בער לעבט נאָך אויף די הויכע בערג אין אייראָפּאַ, אָבער ער ווערט אַלץ וועניגער.

דער ווייסער בער און דער ים־הונד לעבען אויף די ברעגען פון אייז־ים. זויג־חיות, וואס לעבען אין ווילדען צושטאנד, זענען דארטען: דער קאבאן (ווילדער־חזיר), דער האז און דער קראליק.

פויגלעך זענען אין איירָאפּא פאַרהאַן פיעל מעהר ווי זויג־בעלי־חיים; די רויב־פויגלעך זענען אויך גענוג צאהלרייך.

אזיען — פיעל רייכער און פערשידענארטיגער איז די פאונע פון אזיען, די פאונע פון דרום־אזיען ענטהאלט די גרעסטע גראז־עסענדיגע בהמות. צ. ב. דער העלפאנט, דער נאז־האָרן, דער קעמעל, דער טאפיר דאס פערד לויפט ארום אין ווילדען צושטאנד אין גרויסע באנדעס אויף די ווייטע פלאכען פון צענטראל־אזיען. מעלי־גרה־בהמות זענען דארטען: דער ביפעל, דער יאק, די קאשמיר־ציעג, דער הירש, די אנטילאפע. דארטען לעבען אויך די גרעסטע רויב־חיות: דער פאנטער, דער טיגער דער לייב, וועלכער געפינט זיך נאך פיעל אין פערסיען.

די פויגלעך מיט גלאנצענדיגע פעדערן זענען אסך מעהר אין אזיען ווי אין איירָאפּא, צ. ב. די פאווע. אין דרום־אזיען זענען פאַרהאַן פיעל גרויסע רעפּטיליען, אויך זעהר פיעל שלאנגען, גיפטיגע און נישט גיפטיגע.

אפריקא — איהר פאונע איז זעהר עהנליך צו דער פאונע פון דרום־אזיען: צ. ב. דער העלפאנט, דער נאז־האָרן, אויסערדעם—דער בעהעמאט, די זשיראפע, דער איין־הויקעריגער קעמעל, אדער דראָמאדער. אין דרום־אפריקא זענען פאַרהאַן אסך ביפעלן, זעברען און אנטילאפען. די רויב־חיות זענען דארטען אויך צאהלרייך ווי אין אזיען. אין אפריקא לעבען די גרעסטע מאלפעס: דער גארילא און דער שימפאנזע.

גרויסע פויגלעך זענען דארטען פאַרהאַן אסך: דער שטרויס, דער קראניך, דער מאראבו. רעפּטיליען זענען אויך פאַרהאַן: דער קראָקאָדיל, שילדקרעטען, עקדישען און גרויסע שלאנגען.

צפון־אמעריקא — די בעלי־חיים פון אמעריקא זענען בכלל פון קלענערען וואוקס ווי אין דער אלטער וועלט. נישטא דארטען קיין העלפאנטען, נאז־האָרן, בעהעמאטען, דערפאר זענען דא אסך ביזאָנען, גאזעלען.

די רויב־חיות זענען פון קליינעם וואוקס. די גרעסטע רויב־חיה איז דער פומא. בערען זענען דא אסך אויף די בערג. דער ביבער לעבט נאך פיעל אין קאנאדא. פויגלעך: דער אינדיק, דער קאליברי,—קראָקא-

דילען: דער קאַימאַן, וועלכער איז קלענער פון ניל־קראָקאָדיל, און לעבט אין טייך מיסיסיפּי. — די קלאַפּער־שלאַנגען און די באָאַ.

דרום־אַמעריקאַ — דאָרטען געפינען זיך געוויסע בהמות, וואָס זענען נישטאָ אין צפון־אַמעריקאַ, צ. ב. די לאַמאַ, אַלפּאַקאַ; דער יאַגו־אַר. די מאַלפּעס זענען דאָרטען זעהר פיעל. פערד האָבען די אייראָפּעער איינגעפיהרט; די פערד האָבען דאָרטען געפונען פאַר זיך גינסטיגע בע־דינגונגען און האָבען זיך זעהר פערמעהרט; דער אַמייזען־פרעסער. פערשידענע פאַפּוגאַיען זענען זעהר פיעל דאָ אין בראַזיליען.

אויסטראַליען — די אויסטראַלישע פאונע האָט אַ גאַנץ אַנדערן חאַראַקטער. דאָרטען האָבען בלויז געלעבט די בייטעל־חיות, די שנאָבעל־חיה, די יעחידנא (די איבעריגע זויג־חיות האָבען דאָרטען איינגעפיהרט די אייראָפּעער), די גן־עדן־פייגלעך, און אַסך פאַפּוגאַיען.

PHILADELPHIA, PA.